Canadian Nuclear Safety Commission
Commission canadienne de sûreté nucléaire

Advisory Committee on Radiological Protection

Guidelines on Hospital Emergency Plans for the Management of Minor Radiation Accidents

INFO-0427/Rev. 1

Prepared by the former Atomic Energy Control Board's Group of Medical Advisors as GMA-3

March 2001

Canada

On May 31, 2000, the Atomic Energy Control Board became the Canadian Nuclear Safety Commission. In this document, references to the Atomic Energy Control Board or to the AECB should be read — unless the context requires otherwise — as references to the Canadian Nuclear Safety commission (CNSC).

The Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC), and its predecessor the Atomic Energy Control Board, has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision making process. The Commission has two senior level scientific committees charged with providing independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) and the Advisory Committee on Radiation Protection (ACNS).

The Canadian Nuclear Safety Commission publishes many of the reports of its advisory committees. Publication by the CNSC does not imply endorsement of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.

102-06665/

Advisory Committee on Radiological Protection

Guidelines on Hospital Emergency Plans for the Management of Minor Radiation Accidents

INFO-0427/Rev. 1

Prepared by the former Atomic Energy Control Board's Group of Medical Advisors as GMA-3

March 2001

For information on the independent advisory committees contact: Advisory Committees of the Canadian Nuclear Safety Commission, Ottawa, Ontario K1P 5SP.

FOREWARD

Guidelines on Hospital Emergency Plans for the Management of Minor Radiation Accidents is a revision of the document published in 1992 as GMA-3 (INFO-0427). This revision reflects recent changes in the organization responsible for regulating the nuclear industry in Canada, but the guidance provided in the original document has not changed.

This document is intended for hospitals to use when developing their own radiation emergency plans and procedures. It provides guidance on the organizational structure, personnel, facilities, equipment, supplies and treatment principles that are required for the initial care of injured persons who have been exposed to ionizing radiation and who may have been contaminated with radioisotopes.

This document does not address major radiation accidents arising from incidents involving nuclear power reators since the power utilities already have emergency plans and procedures in effect and have made arrangments with local hospitals for the treatment of contaminated casualties. Calamitous events such as nuclear warfare are also not considered in this document.

A companion document, *GMA-14 (INFO-0709) Guidelines for Community Hospitals in the Handling of Radiation Accident Patients*, published in 1999, is also available. It is intended for hospitals with insufficient resources to train staff, purchase equipment and regularly exercise radiation emergency plans. It provides procedures for the reception, treatment and transfer of patients who may have contaminated by radioactive materials or exposed to radiation from industrial sources or transportation accidents.

TABLE OF CONTENTS

PART I - PLANNING PRINCIPLES 1
1.0 PURPOSE 1
2.0 SCOPE 1
3.0 OVERVIEW 2
4.0 ORGANIZATION, ROLES AND RESPONSIBILITIES 5
5.0 PERSONNEL 6
6.0 FACILITIES 7
7.0 EQUIPMENT 8
8.0 PROTOCOLS 10

PART II - TREATMENT PRINCIPLES 11
A. Flow Sheet of Protocol for Community Hospital Radiation Emergency Response 11
B. General Precautions 12
C. Admission of Radiation Accident Victims 13
D. Preparation of Radiation Treatment and Decontamination Area 14
E. Treatment Principles for Life-Threatening Situations 15
F. Treatment Principles for Non Life-Threatening Situations 16
G. Treatment of Contaminated Wounds and Burns 17
H. Principles of Patient Decontamination 18
I. Equipment and Supplies for Preparation of Radiation Treatment and Decontamination Area 20
J. Contamination and Exposure Controls 21
K. Ambulance Attendants 22

LIST OF EMERGENCY EXTERNAL RESOURCES 23

FIGURE 1 - Radiation Treatment and Decontamination Area 24

FIGURE 2 - Medical Report Form 25

BIBLIOGRAPHY 26

SUGGESTED READING 28

AUDIO-VISUAL MATERIALS 29

ACKNOWLEDGEMENTS 30

PART I - PLANNING PRINCIPLES

1.0 PURPOSE

The purpose of this document is to provide guidance on the organizational structure, personnel, facilities, equipment, supplies and treatment principles that are required for the initial care of injured persons who have been accidentally exposed to ionizing radiation and who may be contaminated with radioisotopes. Hospitals are at liberty to adopt these guidelines to suit their particular needs and environment.

Part I of these guidelines is primarily directed at hospital administrators. It provides guidance on principles of planning and preparedness for handling a radiation incident and may be useful for training purposes.

Part II of these guidelines is primarily directed at hospital emergency personnel responsible for treating patients who may be contaminated with radioactive materials. Part II may be incorporated in whole or in part, depending upon the particular needs of each hospital, in a hospital's radiation contingency plan and may also be kept inside the hospital emergency area for quick reference.

Additional information for hospitals with little or no specialized support for radiation accidents can be found in GMA-14 (INFO-0709) *Guidelines for Community Hospitals in the Handling of Radiation Accident Patients.*

2.0 SCOPE

Victims of accidents may have three distinct types of injuries associated with radiation or radioactive contamination:

- The first type of victim, with or without trauma, has been accidentally irradiated with X-rays or gamma rays over the entire body or in localized areas, such as the extremities. Since there is no radioactive residue on or about the body, no special precautions are required for protection of hospital emergency and treatment staff.

- The second type of victim, with or without trauma, has known or suspected radioactive contamination within a wound, within the body, or on the skin. Unless radiation contamination instruments indicate otherwise, it is prudent to assume that these victims are contaminated, and for hospital emergency and treatment staff to observe the basic precautions and treatment principles outlined in this document.

- A third type of victim, with or without trauma, believes he has been exposed and contaminated, but in fact, has neither been exposed nor contaminated. The management and disposition of this individual is also important, because the hospital and medical treatment staff will have to contend with the immediate psychological trauma of the patient. In some cases, extended psychological support and counselling may be required for both the accident victim and his immediate family.

The guidelines presented here are intended to apply to community hospitals, and especially to those hospitals that are likely to receive victims of minor industrial accidents[1] who may have been contaminated with radioactive materials. Examples of minor radiation accidents include road accidents involving vehicles tranporting radioactive materials which have resulted in personal injuries and damage to packages or containers of radioactive substances; and burns, cuts or puncture wounds with materials or equipment containing radioactive substances received by technologists in research installations, commercial facilities or university laboratories.

Other tangible examples include hand exposures from radiography sources, splashing of radioactive liquids into the eyes, inhalation of radioactive substances during a fire and overexposures to sterilizers.

No guidance is provided on the immediate first aid to be administered at the accident site, nor on the treatment (undertaken at a tertiary hospital) of acute radiation syndrome[1] and severe trauma.

3.0 OVERVIEW

3.1 General

Radioisotopes and ionizing radiation have many beneficial roles in modern society, including the diagnosis and treatment of disease, the production of electrical power, and in a myriad of other scientific, industrial and consumer applications. However, as more uses for radioisotopes are developed and as more persons become associated with the nuclear industry, the chances for mishaps and human injuries will increase.

---

1 Major radiation accidents arising from incidents involving nuclear power reactors are not addressed in this document, since the power utilities already have emergency plans and procedures in effect, and have already made arrangements with local hospitals for the treatment of contaminated casualties arising from a serious reactor accident. Calamitous events, such as nuclear warfare, are also not considered in this document.

When compared to other types of mishaps, hazardous incidents involving ionizing radiation are extremely rare events. Nonetheless, a community hospital may be called upon to treat such victims; hence, it is important that all hospitals establish plans for handling these emergencies, produce written emergency protocols and rehearse on a periodic basis.

3.2 Treatment of Radiation Accident Victims

The primary consideration is to treat severe physical trauma using the "A, B, C's" of emergency treatment. Airways, breathing and circulation should receive the highest priority before other medical care or decontamination is attempted. However, the patient should be decontaminated as soon as possible after he has stabilized.

For most types of radiological accident scenarios addressed by this guideline, radiation effects will not be discernible either at the time of admission of the patient nor in the immediate days that follow. The effects of radiation injuries may eventually become manifest over a period of time depending on the dose received. Except for the removal of radionuclides, there is no treatment that can interrupt this injury process. Therefore, treatment should be symptomatic and directed toward the sequelae effects of the radiation damage (e.g. infection resulting from severe skin burns).

3.3 Health Hazards from Radiation Accident Victims

Victims of radiation accidents may sustain serious radiation injuries, but only rarely have such injuries involved a risk to those who care for these patients. For example, the highest recorded absorbed dose in the United States to a medical person treating patients from a commercial reactor accident has been 0.14 mSv (1). This is less that what would be received from an abdominal X-ray (13).

For the types of radiation accidents covered by these guidelines, injuries due to ionizing radiation will rarely be life-threatening to the victim and will not pose a clinically significant risk to hospital emergency and treatment staff. However, medical staff should try to prevent the spread of radioactive contamination to themselves, to other persons, and to the environment. As a general precaution, female medical and treatment staff in whom pregnancy has been confirmed should not be involved in handling radioactively contaminated patients.

3.4 Importance of Advance Planning

Hospitals committed to accepting radiation accident victims should plan and prepare well in advance in order to receive and provide care for these patients. These hospitals will find it useful to undertake a survey of possible types of radiation accidents within the referral area of the hospital.

A documented radiation contingency plan is an essential element of the planning and preparedness process for coping with radiation casualties. A hospital emergency plan for handling of radiation accidents must define the organization, lines of authority and responsibilities of all groups and individuals involved; outline the facilities, equipment, exposure controls and treatment principles that are to be used; and stipulate the training requirements of hospital personnel. Insofar as possible, prior arrangements and agreements should be made with other hospitals, physicians, ambulance services and local police and fire departments to provide necessary assistance.

3.5 Exposure controls

Radiation accident victims who have only been irradiated by a sealed radiation source (or exposed to X-rays) are not contaminated with radioactive material. Since these irradiated patients are not a source of radiation exposure for the hospital staff, they can be handled as any other patient.

Without an appropriate contamination meter, it is not possible to determine whether a victim exposed to loose radioactive material is contaminated or not contaminated. Consequently, it is prudent to assume that these victims are contaminated and for hospital emergency and treatment staff to observe special precautions and treatment principles. The purpose of these precautions is to provide exposure controls to eliminate or reduce radiation doses to patients and hospital staff. This can be achieved by preventing the transfer of contamination to emergency and treatment staff and subsequently, to other areas of the hospital. Several basic principles, such as containment (e.g. use of the Radiation Treatment and Decontamination Area); contamination control (e.g. segregation of articles worn by the victim and other items in contact with patients or his/her clothing); use of protective clothing; control of personnel access and movement (performed by hospital security); and radiation monitoring will provide adequate protection to the hospital staff involved in the admission and treatment of accident victims contaminated by radioactive material. Further guidance on contamination and exposure controls is provided in Appendix J.

4.0 ORGANIZATION, ROLES AND RESPONSIBILITIES

Hospitals committed to accepting radiation accident victims must first establish an adequate organization which is supported by an appropriate infrastructure to ensure an adequate and effective program for the management of a radiation accident. Of paramount importance is the need for the senior hospital management to demonstrate its commitment to establishing such a program. This can be realized by:

- formally documenting its commitment in a corporate policy;
- designating key personnel and delegating sufficient authority;
- producing appropriate protocols and procedures to be followed during a radiation emergency;
- training designated hospital treatment and emergency staff for a radiation emergency[2];
- providing internal resources for facilities and equipment for a radiation emergency;
- maintaining the capability and state of readiness of the emergency plan, by undertaking annual rehearsals or periodic practices of the radiation contingency plan, preferably with appropriate provincial agencies or departments;
- establishing appropriate arrangements with outside agencies who can provide assistance during a radiation emergency; and
- undertaking an independent and objective review of the hospital radiation contingency plan on a regular basis.

The size and nature of the radiation emergency organization outlined in the radiation contingency plan will vary from one hospital to another, depending upon the types of services and facilities available at the hospital. For most hospitals, the radiation emergency organization should be an integral part of the general disaster organization. (For the special case of very large hospitals with tertiary care facilities, a separate disaster group dedicated to radiation accidents (i.e. a Radiation Emergency Coordinating Committee) may be feasible).

---

2 Hospital management must not only ensure that groups are trained to perform their duties, but that their duties and workload are commensurate with their training and capabilities. In addition, consideration must be given to providing alternates or substitutes in the event that these groups or individuals are unavailable or indisposed during an emergency.

In small hospitals, the radiation emergency organization may consist of a much smaller group, comprised of representatives from nursing, emergency physicians and an individual trained in radiation safety (such as a nuclear medicine or radiology technologist).

5.0 PERSONNEL

To ensure an adequate and effective program for the management of a radiation emergency, the hospital must identify the groups (or individuals) needed to perform the various duties and tasks outlined in the radiation contingency plan, from the moment it is activated until the emergency is declared to be over.

It is important that each of the groups or individuals involved in implementing a radiation emergency plan be aware of their own specific functions and the roles of others. An example of the roles, responsibilities and functions of a hospital radiation emergency team is provided below.

A RADIATION EMERGENCY TEAM should be designated in advance and headed by the most qualified individual who is knowledgeable of these procedures. (If time permits, the emergency team should be reassembled for briefing before the arrival of radiation accident victims). Within the radiation emergency team a predetermined line of authority and individual responsibilities are needed to ensure an efficient implementation of these procedures. The team needs not be limited to, but may consist of the following members:

- The EMERGENCY NURSE in charge or designate, determines the number of persons requiring treatment, the nature of injury or illness, the extent and type of contamination, and the estimated time of arrival at hospital. The nurse will first verify the call and then assign an appropriate number of registered nurses to the treatment area based on an assessment of the situation. The nurse will also notify the Nursing Supervisor.

- The TELEPHONE/SWITCHBOARD OPERATOR will announce the code for activation of the radiation emergency plan upon notification by the emergency nurse in charge. The operator is also involved in the notification of members of the radiation emergency team (i.e., doctors, maintenance, security and housekeeping). Any inquiries that are received through the switchboard are referred to the appropriate group.

- The SUPPLY NURSE or designate prepares the Radiation Treatment and Decontamination Area.

- The EMERGENCY PHYSICIAN, or designate, provides medical treatment and decontamination of the victim. He should offer continued reassurances to the patient regarding medical care and radiation exposure.

- The EMERGENCY DEPARTMENT NURSES assist in the treatment and decontamination of the patient. There should be one nurse circulating in the adjacent buffer area to coordinate needs in the Radiation Treatment and Decontamination Area, incoming supplies, and outside services. The nurses should be familiar with the emergency plan.

- The RADIATION SAFETY MONITOR (radiation safety officer, medical physicist, nuclear medicine technologist, radiology technician or most appropriate hospital staff) monitors patients, personnel, and materials leaving the Radiation Treatment and Decontamination Area. The radiation safety monitor is also in charge of radiation monitoring equipment, contamination and exposure control, and decontamination.

- HOSPITAL SECURITY evacuates all non-essential persons from the Radiation Treatment and Decontamination Area and entrance route. Security is responsible for maintaining an exclusion area surrounding the radiation accident victims under the direction of the emergency department personnel and the radiation safety monitor. In addition, they should secure the ambulance until it has been monitored and found to be free of contamination.

- A SENIOR HOSPITAL ADMINISTRATOR ensures that all necessary resources, including an updated telephone list of emergency personnel are in place for the implementation of the radiation emergency protocols. The administrator should also be prepared to receive all enquiries pertaining to the incident and review any statements before being released to the public.

- Other MEDICAL SUPPORT SPECIALISTS (i.e., X-ray and laboratory technicians) remain on stand by and provide service as required.

6.0 FACILITIES

For the types of radiation accident victims governed by the scope of these guidelines, it is not necessary for the hospital to reserve a dedicated Radiation Treatment and Decontamination Area solely for the admission and treatment of radiation accident victims. It is necessary, however, for the hospital to identify a section of the admission and treatment areas that can be converted into a Radiation Treatment and Decontamination Area. (Appendix D and Figure 1 provide an example of the preparation and set-up for a Radiation Treatment and Decontamination Area).

When a radiation accident victim arrives at the hospital, it is important for the hospital staff to determine the severity of the injuries not related to radiation which were sustained by the victim. If the injuries are life-threatening and the Radiation Treatment and Decontamination Area is not yet set-up, the patient should be immediately treated using "universal precautions", in conjunction with the treatment principles outlined in Appendix E. Radiation control and decontamination measures are performed after life-saving medical protocols are complete.

In the event that the injuries are not life-threatening, the treatment of a patient known or suspected to be contaminated should be delayed until the Radiation Treatment and Decontamination Area is set up.

Special facilities for temporary storage of contaminated radiation clothing worn by the radiation victim and hospital staff are not required. These items can be stored in any small closet or room that can be secured.

7.0 EQUIPMENT

7.1 Protective Clothing

For the types of radiation accident victims governed by the scope of these guidelines, it should be noted that hospital clothing (uniforms, gowns, surgical clothing, latex gloves) normally worn by hospital emergency and treatment staff will provide adequate protection against radioactive contamination. Although inhalation or ingestion of radionuclides is not a significant exposure pathway, hospital emergency and treatment staff should wear surgical masks.

If the hospital clothing worn by the emergency and treatment staff becomes contaminated, a few basic precautions performed during subsequent undressing (see Appendix J) will prevent transfer of contamination to the skin (and to other areas of the hospital). Even if cross-contamination is not suspected, it is good practice to follow these same precautions to prevent inadvertent spread of contamination to other areas of the hospital.

7.2 Supplies

Most, if not all, of the items required for the handling of a radiation accident victim consist of standard supplies found in the hospital. The suggested supplies list (given in Appendix I) contains some recommended items for the Radiation Treatment and Decontamination Area.

7.3 Radiation Instruments

For the types of radiation scenarios outlined in this document, radiation detection instruments[3] play a useful role. The main purpose of these instruments (such as contamination survey meters) is to assist in:

- identification and prevention of spread of contamination to other areas of the hospital;
- monitoring the effectiveness of skin decontamination[4]; and
- possible subsequent determination of skin and organ doses received by the victim.

Hospitals with nuclear medicine or radiology departments are likely to have portable instruments for detecting radiation and a list of resource persons trained in using radiation survey instruments. If contamination meters are available, they should also be used to monitor radiation accident victims. In cases where the patient has life-threatening injuries, these measurements should be delayed until the emergency medical treatment has been performed.

Radiation measurements should ideally be performed by trained staff using instruments that are appropriately calibrated. Staff who perform radiological measurements should consider the type of radioisotopes involved, including their chemical and physical properties. If trained staff are not available, nurses, engineering staff and housekeeping personnel should be encouraged to learn to use contamination survey meters. Emergency guidance may be obtained from the Canadian Nuclear Safety Commission's Emergency Duty Officer (613-995-0479).

---

3 A thin-window Geiger counter will serve the needs outlined in this document and is commercially available for approximately $800.00. Hospitals that do not have such instruments should make arrangements for provision of these measurements with other hospitals or local agencies (such as universities) etc.

4 Patient decontamination can be performed without radiation detection instruments by removal of clothing and showering after treatment of wounds. Open wounds are decontaminated by using normally accepted cleaning procedures, followed by prolonged irrigation of the wound.

8.0 PROTOCOLS

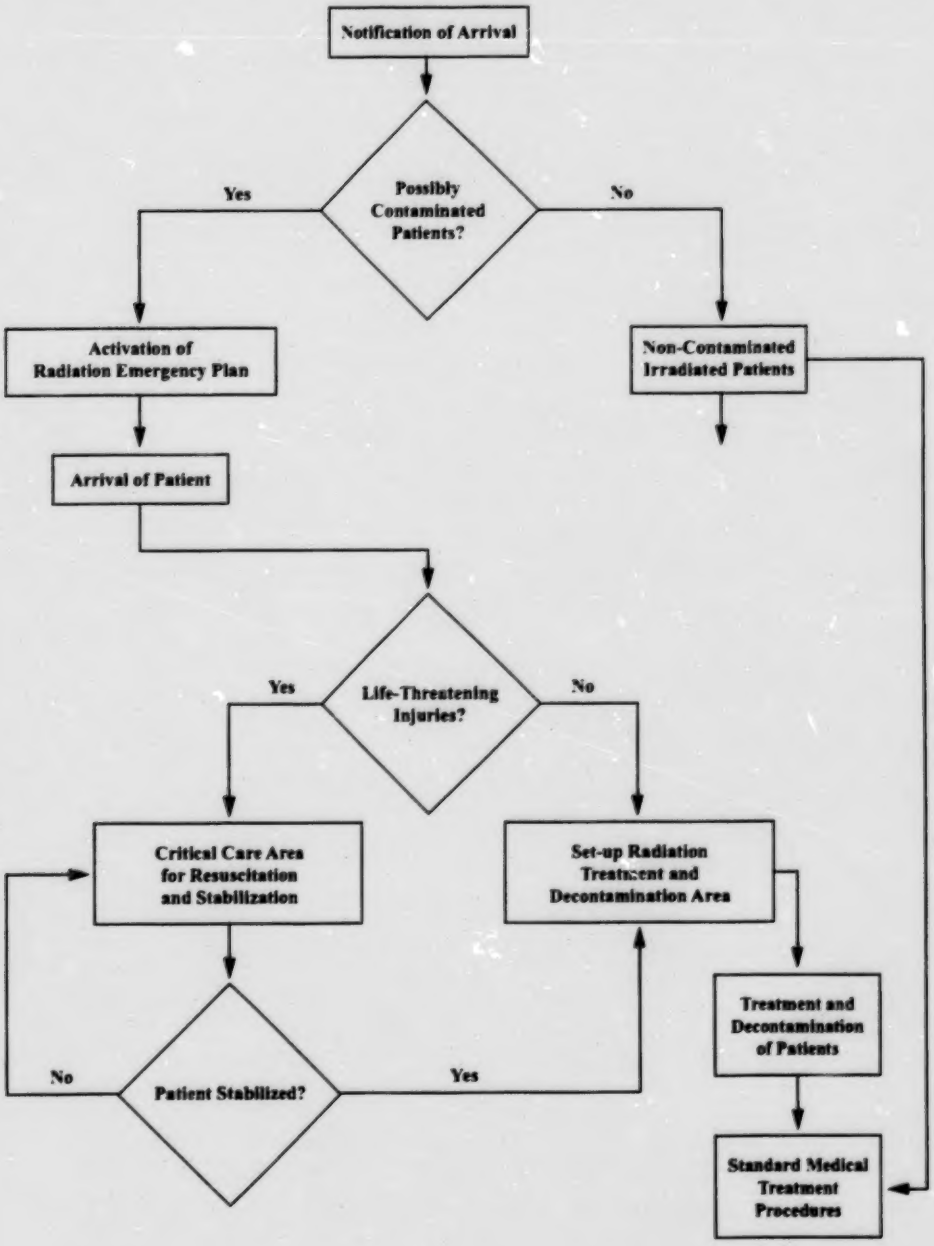
Protocols (written procedures) are an integral part of a hospital's emergency plan for the management of a radiation accident. These protocols may be separate from, or combined with, the hospital's general disaster plan. In either case, these protocols should be prepared by each hospital after discussion between the hospital's emergency staff and the radiation safety representative. The hospital should also avail itself of the expertise and services of various hospital staff, such as medical physicists, nuclear medicine technologists, radiology technologists, etc., during the preparation of these protocols. (In larger hospitals, it is suggested that these discussions include representation from appropriate standing committees, such as the emergency coordinating committee, the radiation safety committee, and the health and safety committee).

It is essential that these protocols be compatible and consistent with other hospital (emergency) protocols and that they address all essential functions to be performed during a radiation emergency. Regardless of who is designated to write the protocols for the management of radiation accidents, it is important that the emergency protocols be independently reviewed by each involved group. Individual hospital staff involved in executing emergency protocols should be trained to carry out their duties and periodic practices should be held on an annual basis (preferably with government, industry or university representatives) to permit staff to maintain their level of training and preparedness.

Finally, it is important that an individual or a group be designated to update and maintain the hospital radiation emergency protocols. This will help ensure, in keeping with good quality assurance practices, that these protocols are periodically reviewed, revised, updated and distributed to all groups involved in a radiation emergency.

PART II - TREATMENT PRINCIPLES

A. Flow Sheet of Protocol for Community Hospital Radiation Emergency Response



B. General Precautions

1. It is extremely unlikely that radioactive contamination on the patient will pose a clinical hazard to the hospital emergency and treatment staff.

2. Hospital clothing (uniforms, surgical clothing, gowns, latex gloves) will provide adequate protection against radioactive contamination.

3. Covering the contaminated casualty with a blanket will prevent inadvertent transfer of contamination from the patient during the transfer from the ambulance to the treatment and decontamination area.

4. Anything that the patient comes in contact with should be considered to be contaminated.

5. Hospital and treatment staff who have inadvertently contaminated the skin on their hands (or other parts of the body) should wash the contaminated areas with soap and water to remove the contamination. Hot water should not be used to decontaminate the skin.

6. Clothing and effects from the contaminated patient should be segregated from hospital clothing and artifacts associated with medical treatment of the radiation casualty. These items should be placed in plastic bags and stored in a secure area until their disposal is accomplished.

7. As a general precaution, female emergency and treatment staff in whom pregnancy has been confirmed should not be involved in handling radioactively contaminated patients.

C. Admission of Radiation Accident Victims

1. The hospital is informed of imminent or actual arrival of radiation accident victims. The hospital obtains available information on the number of casualties, their medical condition and the extent and type of contamination.

2. The hospital radiation emergency plan is activated, appropriate personnel are notified and the Radiation Treatment and Decontamination Area is set up.

3. Upon arrival of the victim(s), hospital staff determine the severity of the injuries sustained by the victim(s).

4. If the injuries are life-threatening, and if the Radiation Treatment and Decontamination Area is not available, the patient(s) should be immediately treated using "universal precautions", in conjunction with the treatment principles outlined in Appendix E.

5. If the injuries are not life-threatening, the patient's treatment should be delayed until the Radiation Treatment and Decontamination Area is prepared (see Appendix D).

6. The patient's clothing should be removed at the earliest opportunity.

7. If the injuries are not serious and if the patient is mobile, the patient should proceed to the shower for decontamination.

D. Preparation of Radiation Treatment and Decontamination Area

1. Set up the Radiation Treatment and Decontamination Area (see Figure 1), using rope, tape, traffic cones or warning signs to demarcate areas that are off-limits to spectator traffic and to hospital staff not involved in the admission and treatment of radiation accident victims.

2. Ensure that appropriate equipment and supplies (see Appendix I) are available within the Radiation Treatment and Decontamination Area.

3. Assist hospital staff to dress in hospital clothing (uniforms, surgical clothing, gowns, latex gloves).

4. Remove all non-essential supplies and equipment from the Radiation Treatment and Decontamination Area. If removal is not possible, cover these items to prevent possible contamination.

5. Cover the floor of the Radiation Treatment and Decontamination Area with paper or non-slide plastic. Note: Not an essential step, as non-porous floors are easily cleaned.

6. Place a strip of tape or a step-over barrier at the entrance to the Radiation Treatment and Decontamination Area to delineate the "contaminated side" from the "non-contaminated side".

7. Evacuate all non-essential personnel from the Radiation Treatment and Decontamination Area before the radiation casualty arrives.

8. To help prevent inadvertent transfer of contamination, security personnel may be posted at the control points to control access of personnel to this area.

9. Follow the basic precautions outlined in Appendix B.

10. If contamination survey meters are available, monitor personnel and materials leaving the Radiation Treatment and Decontamination Area. If no contamination survey meters are available, hospital clothing (uniforms, surgical garb, gowns) should be laundered (as per normal procedures), and equipment and materials should be set aside for subsequent monitoring by outside agencies.

E. Treatment Principles for Life-Threatening Situations

1. In a life-threatening case, medical treatment has priority over all other considerations, including decontamination.

2. The primary consideration is to treat severe physical trauma using the "A, B, C's" of emergency treatment. Airways, breathing and circulation should receive the highest priority before other medical care or decontamination is undertaken.

3. If the Radiation Treatment and Decontamination Area is not available, the patient(s) should be immediately treated using "universal precautions".

4. Using standard procedures, remove clothing and place into a plastic bag for subsequent monitoring, decontamination or disposal (if required).

5. After the patient has stabilized, transfer the patient to the Radiation Treatment and Decontamination Area and decontaminate the patient using the principles outlined in Appendix H.

F. Treatment Principles for Non Life-Threatening Situations

1. If the injuries are not life-threatening, the patient's admission to the hospital should be delayed until the Radiation Treatment and Decontamination Area has been prepared (see Appendix D). The patient's clothing should be removed at the earliest opportunity.

2. Treatment of severe wounds or burns should receive the first priority if life-threatening treatment measures are not required.

3. Treatment of contaminated wounds or burns receives the next priority (see Appendix G).

4. Decontamination of the patient is only to be undertaken after open wounds or burns have been dressed, using the principles outlined in Appendix H.

5. If the injuries are not serious, and if the patient is mobile, the patient should proceed to the shower for decontamination.

G. Treatment of Contaminated Wounds and Burns

1. After life-threatening treatment measures have been completed, treatment of contaminated wounds or burns should have first priority.

2. Treatment of contaminated intact skin (i.e. decontamination of the patient) is only to be undertaken after open wounds or burns have been dressed.

3. Contaminated wounds or burns should be cleaned and irrigated to remove contamination and to help prevent subsequent infection. Irrigation can be performed using normal emergency room procedures. Irrigation water can be poured down the drain since it does not pose a radiation hazard, due to dilution.

4. If radiation instruments are not available, the wound should be irrigated for approximately 15 minutes with normal sterile saline using standard techniques. A final cotton swab gently applied to the wound before closing the wound may subsequently be used to provide an indirect (and crude) estimation of residual contamination. The cotton swabs and gauzes used are to be set aside in a clean container.

5. If radiation instruments are available, they should be used to find residual contamination. Repeated irrigation and monitoring provides some measure of the progress of decontamination. Use a medical report form (see Figure 2) to record the location of injuries, contamination and associated contamination levels.

6. If the wound or burn is grossly contaminated with radioactive materials and there is concern that the wound has not been satisfactorily decontaminated, the wound can be left open and the patient can be transferred to a referral hospital where thorough decontamination can be carried out.

7. Collect and segregate all clothing and contaminated materials, place in plastic bags and store in a secure area for subsequent monitoring and disposal.

8. Standard clean-up hospital procedures can be applied at the end of the emergency, followed by radiological monitoring to verify effectiveness of clean-up operations.

H. Principles of Patient Decontamination

1. Decontamination of skin should only be started after alleviation of life-threatening conditions created by traumatic injury. Hospital clothing (uniforms, surgical clothing and masks, gowns, latex gloves) will provide adequate protection against radioactive contamination.

2. Except when urgent wound care is required, decontamination is performed in the following order: (i) head, face and hands (to prevent internal contamination); (ii) wounds and adjacent skin; and (iii) other skin areas.

3. Decontamination should be undertaken from highest levels of contamination (if known) outside the wound to the lowest.

4. Removal of clothes and shoes will likely remove most of the contamination. If injuries are not life-threatening, and the patient is mobile, the patient should proceed to the shower for decontamination.

5. Collect and segregate all clothing and contaminated materials, place in plastic bags, label the bags and store in a secure area for subsequent monitoring and disposal.

6. For intact skin, dry decontamination methods (such as use of adhesive tapes to strip removable particulate matter on the skin) may be used. Liquid decontaminants (detergents or other mild chemical agents that facilitate removal) are equally suitable for decontamination of the intact skin but may not always be appropriate for wound cleansing or irrigation of body orifices. Hot water should not be used to decontaminate the skin.

7. Usually, decontamination is most effective in the earliest stages, i.e., most of the radioactive material is removed during the first decontamination effort. Continued decontamination may show diminished effectiveness. At some point, a decision has to be made to either accept some residual contamination, or proceed with the use of more potent decontaminants. Do not abrade the skin.

8. If contamination survey meters are available, monitor periodically to measure progress of decontamination.

9. If possible, take swabs from nostrils, ears, mouth and other orifices to be counted for radioactivity. If inhalation is suspected, collect nose blow or cough samples.

10. Decontamination should be performed carefully so as to prevent transfer of contamination from the patient to hospital emergency and treatment staff, and to other areas of the hospital.

11. If severe internal contamination is suspected, the patient should be referred to a tertiary center. If expertise is available, the following treatments should be initiated prior to patient referral: gastric lavage for any acute ingestion (as for poisoning); iodide or perchlorate for radioiodine inhalation or ingestion; fluid diuresis for phosphate ingestion, and Gaviscon for metal isotopes.

I. Equipment and Supplies for Preparation of Radiation Treatment and Decontamination Area

(1) Rope, tape, traffic cones or warning signs for marking routes and controlled areas.

(2) Radiation warning signs and placards.

(3) 2-4 ft wide paper or non-skid plastic roll for covering floors (optional).

(4) Absorbent padding.

(5) 2-inch wide roll of masking tape.

(6) Disposal bins lined with plastic bags.

(7) Plastic bags.

(8) Labels for identifying contents of material and samples.

(9) Dosimeters (if available)

(10) Rubber or plastic aprons.

(11) Any of: Sodium hypochlorite (bleach), Proviodine iodine solution or other surgical soap, soft scrub brush, powdered detergent, 3% hydrogen peroxide solution, shampoo or betadine solution (Note: use from current stores).

(12) Contamination survey meter (if available).

J. Contamination and Exposure Controls

1. If possible, cover the wound, then cover the contaminated accident victim with a blanket to help prevent inadvertent transfer of contamination from the patient during the transfer to the Radiation Treatment and Decontamination Area from the ambulance.

2. Wear hospital clothing (uniforms, surgical clothing, gowns, latex gloves) to provide protection against radioactive contamination.

3. Treat the contaminated patient in the Radiation Treatment and Decontamination Area unless life-threatening intervention is required to be performed in some other area.

4. Remove clothing and personal effects from the contaminated patient after life-threatening intervention has been completed. If injuries are not serious, and if the patient is mobile, the patient should proceed to the shower for decontamination.

5. Limit the time spent around contaminated person(s) or materials.

6. Maximize distance from contaminated materials.

7. Segregate contaminated waste from non-contaminated waste and store contaminated waste in a secure area until disposal.

8. If contamination survey meters are available, perform periodic radiological surveys.

9. If radiation dosimeters are available, they should be worn to estimate any radiation doses received by the hospital emergency and treatment staff.

10. Hospital and treatment staff who have inadvertently contaminated the skin on their hands (or other parts of the body) should wash the contaminated areas with soap and water to remove the contamination. Hot water should not be used to decontaminate the skin.

11. After the emergency, radiological monitoring should be undertaken in affected areas of the hospital to identify possible spread of radioactive contamination and after clean-up of radioactive contamination.

12. All radioactive contamination should be cleaned up as soon as it is identified, and followed up by radiological monitoring to verify effectiveness of clean-up operations.

13. As a general precaution, female emergency and treatment staff in whom pregnancy has been confirmed should not be involved in handling radioactively contaminated patients.

K. Ambulance Attendants

1. If a contamination survey meter is available, ambulance attendants should be monitored by the radiation safety monitor or his designate. If required, ambulance attendants will be given instructions regarding personnel decontamination.

2. If a contamination survey meter is not available, ambulance attendants should wash with soap and be given new clothing. Their clothes should be placed into a labelled plastic bag for subsequent radiological assessment and possible decontamination.

3. The ambulance should be locked until it has been monitored. If required it should be decontaminated by a radiation specialist called upon the scene.

NOTE: For ambulance attendance training, refer to Manual "Emergency Care", Chapter 17, Section "Radiation Accidents", from H.D. Grant, R.H. Murray, Jr., and J.D. Bergeron.

LIST OF EMERGENCY EXTERNAL RESOURCES

1. Canadian Nuclear Safety Commission

CNSC Duty Officer (24 hours)

(613) 995-0479

The CNSC Duty Officer provides initial technical advice on immediate safety measures to be taken to minimize exposures, to control spread of contamination and to assess radiological hazards. Acts as a co-ordinator and effects liaison with other agencies and departments until responsible CNSC Officer assumes responsibility.

2. Health Canada

Medical Liaison Officer to CNSC

(613) 954-6647 or 941-3320

(08:00-16:00 hrs)

The CNSC's Medical Liaison Officer provides medical advice concerning radiation exposures during normal business hours.

3. Transport Canada

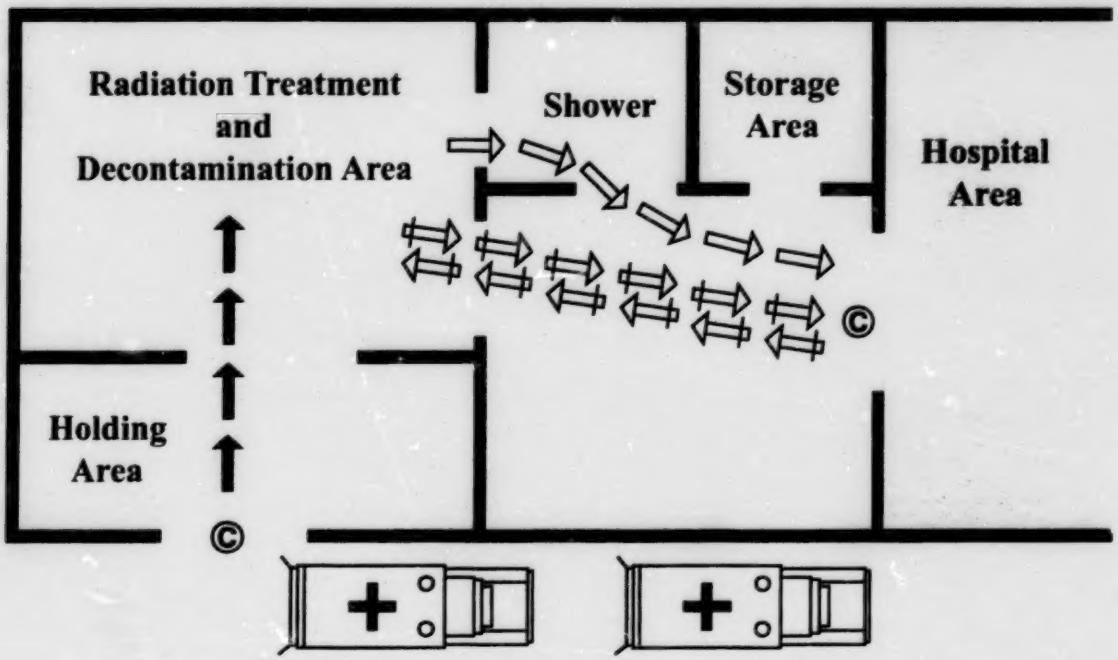
CANUTEC

(613) 996-6666 (24 hours)

(Call collect)

CANUTEC is the Canadian Transport Emergency Centre. This national bilingual advisory centre assists emergency response personnel in handling all types of dangerous goods accidents. Acts as a communications centre permitting access to industry, emergency response personnel and other government agencies and departments.

FIGURE 1
Radiation Treatment and Decontamination Area



Legend

Contaminated Patient ➡
Decontaminated Patient ⇨
Hospital Emergency and Treatment Staff ⇔
Access Control and Radiological Monitoring Point ©

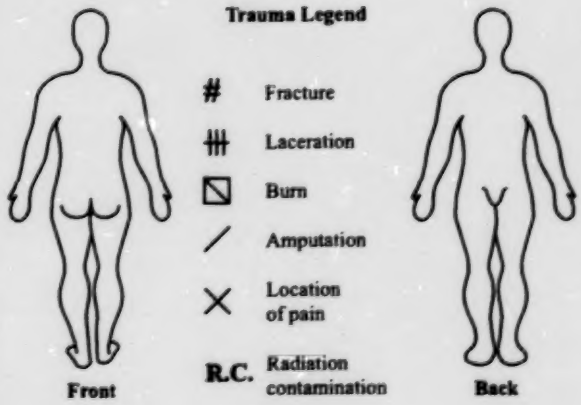
FIGURE 2
Medical Report Form

Name of Patient: _____ Name of Physican: _____

		Time of Appearance	Number or Duration
Trauma	Yes No		
Wound / Laceration *	Yes No		
Burn *	Yes No		
Fracture *	Yes No		
Radiation Contamination *	Yes No		
Nausea	Yes No		
Vomiting	Yes No		
Diarrhoea	Yes No		

If yes, locate on anatomical chart. *

Other comments:



Details of Contamination	Indicate cpm, mR/h, mrad/h or, µSv/h
Clothing	
Skin	
Wound	
Other	

BIBLIOGRAPHY

1. Mettler, F.A.,, Kelsey, C.A., Ricks, R.C. (eds): Medical Management of Radiation Accidents. CRC Press Inc., Boca Raton, Fl., 1990.

2. Ricks, R.C., Fry, S.A. (eds): The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness II - Clinical Experience and Follow-up since 1977, Elsevier, New York, 1990.

3. National Council on Radiation Protection and Measurements: Report No. 65, Management of Persons Accidentally Contaminated with Radionuclides. NCRP, Washington, 1980.

4. International Atomic Energy Agency: Safety Series 47, Manual on Early Medical Treatment of Possible Radiation Injury. IAEA, Vienna, 1978.

5. International Commission on Radiological Protection: Publication 28, The Principles and General Procedures for Handling Emergency and Accidental Exposures of Workers. Pergamon Press, Elmsford, New York, 1978.

6. International Atomic Energy Control Agency: Safety Series No. 88, Medical Handling of Accidentally Exposed Individuals. Unipub Publishing, August 1988.

7. American Medical Association: A Guide to the Hospital Management of Injuries Arising from exposure to or Involving Ionizing Radiation. Chicago, IL. 1984.

8. Enroute Hospital Preparation for Treatment of Radioactivity Contaminated Casualties, Ontario Hydro, Nuclear Generating Division, NGD-IR-03490-002, 1989.

9. Drum, D.E., Jankowski, C.B.: Radiation injury, in May, H.L. (ed.): Emergency Medicine, New York, John Wiley & sons, 1984.

10. Leonard, R.B., Ricks, R.C.: Emergency department radiation accident protocol. Ann Emerg. Med. 9:462-470, 1980.

11. Jankowski, C.B.: Radiation Emergency. Am. J. Nursing 1:90-97, January, 1982.

12. Hendee, W.R.: Radiation Emergencies and the Practicing Physician. Editorial. JAMA 258:677, 1987. (Entire issue)

13. UNSCEAR Report 2000: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations, 2000.

14. Hubner, K.F., Fray, S.A.: The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness. Elsevier North Holland, 1980.

15. Aldrich, J.E.: Development of a Hospital Radiation Emergency Protocol, Can. Assoc. Radiol., Vol. 39, pp 137-139, 1988.

16. National Council on Radiation Protection and Measurements: Report No. 111, Developing Radiation Emergency Plans for Academic, Medical and Industrial Facilities. NCRP 1991.

17. GMA-14 (INFO-0709): Guidelines for Community Hospitals in the Handling of Radiation Accident Patients, Group of Medical Advisers, Atomic Energy Control Board, 1999

18. International Atomic Energy Agency: Safety Report Series #2, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries. IAEA 1998

SUGGESTED READING

1. Conklin, J.J., Walter, R.I., Hirsch, E.F.: Current concepts in the management of radiation injuries and associated trauma. Surg. Gynecol. Obstet. 156:809-829, 1983.

2. Moore, P.H., Mettler, F.A.: Skin decontamination of commonly used medical radionuclides. J. Nucl. Med. 21:475-476, 1980.

3. Kusama, T., Itoh, S., Yoshizawa, Y.: Absorption of radionuclides through wounded skin. Health Physics 51:138-141, 1986.

4. International Atomic Energy Agency: The Radiological Accident in Goiania. Vienna, 1988.

5. International Atomic Energy Agency: What the General Practioner (M.D.) should know about Medical Handling of Overexposed Individuals, Vienna, 1986.

6. International Atomic Energy Agency: TECDOC-870, Assessment and treatment of external and internal radionuclide contamination. IAEA, 1996.

7. Guidebook for the treatment of accidental internal contamination, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 41(1), 1992.

AUDIO-VISUAL MATERIALS

1. Saenger, E.L., Andrews, G.A., Linneman, R.E. et al, Radiation Accident Preparedness: Medical and Managerial Aspects (Audio cassette and text). Science-thru-Media, Inc., New York, NY 10016 (212) 684-5366.

2. Drum, D.E., Jankowski, C.B., Radiation Accident Management (Slides, audio cassette and text). MEDCOM Products, Garden Grove, CA, 1984. (1-800-541-0253).

3. Ricks, R.C., Prehospital Management of Radiation Accidents (Videotape and text), prepared for Federal Emergency Management Agency, by Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, TN, 1984.

4. Ricks, R.C., Hospital Emergency Department Management of Radiation Accidents (Videotape and Text), prepared for Federal Emergency Management Agency, by Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, TN, 1984.

5. Emergency Education Network, National Emergency Training Centre, Emmitsburg (Beta and VHS format):

   - 12/17/86, "Handling the Radiation Accident Victim in the Hospital Emergency Department".

   - 7/12-13-89, "First Response to Transportation Emergencies Involving Radioactive Materials (2 day course).

ACKNOWLEDGEMENTS

All the members of the Advisory Committee on Radiological Protection

M.W. Lupien (Scientific adviser)
M. Morgan (Administrative assistant)

The Advisory Committee on Radiological Protection wishes to acknowledge the comments and suggestions made by the following people and organizations during the preparation of GMA-3. This acknowledgement in no way implies that these persons or organizations have endorsed the final version of the document which reflects the view of the ACRP only.

Members of GMA Working Group 2 (for GMA-3)

E. Callary
R.A. Copes
J.P. Goyette
M. W. Lupien

All the members of the former Group of Medical Advisers to the Atomic Energy Control Board

REVIEW PANEL MEMBERS AND ORGANIZATIONS (for GMA-3)

R.K. Lo (Ontario Hydro)
D.E. Drum (Harvard Medical School)
C.B. Jankowski (Brigham and Women's Hospital)
P. Wise (Ottawa General Hospital)
Canadian Radiation Protection Association (CRPA)
The Canadian Organization of Medical Physicists (COMP)
The Canadian Association of Nuclear Medicine (CANM)

* The original document, GMA-3, was reviewed and officially endorsed by the Canadian Association of Emergency Physicians in 1992

Commission canadienne de sûreté nucléaire
Canadian Nuclear Safety Commission

Comité consultatif de la radioprotection

Lignes directrices pour les plans d'urgence des hôpitaux aux fins de la gestion des accidents radiologiques mineurs

INFO-0427/Rév. 1

Préparé par l'ancien Groupe des conseillers médicaux sous le numéro GCM-3

Mars 2001

Canada

Le 31 mai 2000, la Commission de contrôle de l'énergie atomique est devenue la Commission canadienne de sûreté nucléaire. Toute référence dans le présent document à la Commission de contrôle de l'énergie atomique ou à la CCEA se rapporte donc — à moins que le contexte en n'indique autrement — à la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (anciennement la Commission de contrôle de l'énergie atomique) recourt à des comités consultatifs d'experts indépendants pour l'appuyer dans son processus décisionnel. Elle compte deux comités scientifiques de haut niveau, chargés de lui fournir des avis indépendants sur les principes, les normes et les pratiques générales dans les domaines de la radioprotection et de la sûreté des installations nucléaires. Ces comités sont le Comité consultatif de la sûreté nucléaire et le Comité consultatif de la radioprotection.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire publie nombre des rapports de ses comités consultatifs, mais elle ne sanctionne ni le contenu des rapports, ni les recommandations qu'ils contiennent.

Comité consultatif de la radioprotection

Lignes directrices pour les plans d'urgence des hôpitaux aux fins de la gestion des accidents radiologiques mineurs

INFO-0427/Rév. 1

Préparé par l'ancien Groupe des conseillers médicaux sous le numéro GCM-3

Mars 2001

Pour obtenir de l'information sur ces comités consultatifs indépendants, on est prié de communiquer avec: Comités consultatifs de la Commission canadienne du sûreté nucléaire, Ottawa (Ontario) K1P 5S9

AVANT-PROPOS

Lignes directrices pour les plans d'urgence des hôpitaux aux fins de la gestion des accidents radiologiques mineurs est une version révisée du document GCM-3 (INFO-0427) publié en 1992. La révision reflète les changements survenus récemment dans l'organisation chargée de réglementer l'industrie nucléaire au Canada, mais les avis offerts dans le document original n'ont pas changé.

Ce document est destiné aux hôpitaux qui élaborent leurs propres plans et procédures en cas d'urgence radiologique. Il offre des avis sur la structure organisationnelle, le personnel, les installations, l'équipement, les fournitures et les principes de traitement qui s'appliquent aux premiers soins à apporter aux personnes blessées qui ont été exposées au rayonnement ionisant et qui pourraient avoir été contaminées par des radio-isotopes.

Il ne porte pas sur les gros accidents radiologiques qui découlent d'incidents mettant en cause des centrales nucléaires, car les exploitants de ces centrales possèdent déjà des plans et procédures d'urgence et ont pris des arrangements avec les hôpitaux locaux pour le traitement des blessés contaminés. En outre, des événements catastrophiques comme une guerre nucléaire ne sont pas envisagés dans le document.

Un document complémentaire, *GCM-14 (INFO-0709) Lignes directrices pour les hôpitaux communautaires pour le traitement des victimes d'accident radiologique*, publié en 1999, est également disponible. Il est destiné aux hôpitaux qui ne disposent pas des ressources nécessaires pour former le personnel, acheter l'équipement et tenir régulièrement des exercices pour éprouver leurs plans en cas d'urgence radiologique. Il contient des procédures pour la réception, le traitement et le transfert des patients qui pourraient avoir été contaminés par des matières radioactives ou exposés aux rayonnements provenant de sources industrielles ou au cours d'accidents de transport.

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE I - PRINCIPES DE PLANIFICATION 1
1.0 OBJET 1
2.0 PORTÉE 1
3.0 SYNTHÈSE 3
4.0 ORGANISATION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS 5
5.0 PERSONNEL 6
6.0 INSTALLATIONS 8
7.0 MATÉRIEL 9
8.0 PROCÉDURES 11

PARTIE II - PRINCIPES DE TRAITEMENT 12
A. Schéma fonctionnel des procédures pour les interventions d'urgence radiologique dans les hôpitaux locaux 12
B. Précautions générales 13
C. Admission des victimes d'accident radiologique 14
D. Préparation d'une zone de traitement et de décontamination radiologique 15
E. Principes de traitement dans les situations qui présentent un danger de mort 16
F. Principes de traitement dans les situations qui ne présentent pas de danger de mort 17
G. Traitement des brûlures et des blessures contaminées 18
H. Principes de décontamination des patients 19
I. Matériel et fournitures pour la préparation de la zone de traitement et de décontamination radiologique 21
J. Contrôles de l'exposition et de la contamination 22
K. Préposés à l'ambulance 23

LISTE DES RESSOURCES EXTERNES EN CAS D'URGENCE 24

TABLEAU 1 - Zone de traitement et de décontamination radiologique 25

TABLEAU 2 - Formulaire de rapport médical 26

BIBLIOGRAPHIE 27

LECTURES SUGGÉRÉES 29

MATÉRIEL AUDIO-VISUEL 30

REMERCIEMENTS 31

PARTIE I - PRINCIPES DE PLANIFICATION

1.0 OBJET

Le présent document a pour objet de fournir des directives sur la structure organisationnelle, le personnel, les installations, le matériel, les fournitures et les principes de traitement requis pour les soins initiaux à dispenser aux personnes blessées qui ont été accidentellement exposées aux rayonnements ionisants et qui peuvent être contaminées par des radio-isotopes. Les hôpitaux sont libres d'adapter ces lignes directrices à leur milieu et à leurs besoins particuliers.

La première partie de ces lignes directrices est destinée principalement aux administrateurs d'hôpital. Elle fournit des conseils sur les principes de planification et les préparatifs pour traiter un accident d'irradiation et elle peut être utile aux fins de la formation.

La deuxième partie de ces lignes directrices est destinée principalement au personnel d'urgence des hôpitaux qui est chargé de traiter les patients susceptibles d'avoir été contaminés par des matières radioactives. Cette deuxième partie peut être incorporée, en tout ou en partie, suivant les besoins particuliers de chaque hôpital, au plan d'urgence radiologique de celui-ci et elle peut aussi être gardée dans les salles d'urgence de l'hôpital, pour permettre une consultation rapide.

Des renseignements additionnels pour les hôpitaux qui ne disposent de soutien spécialisé pour les accidents radiologiques figurent dans le document *GCM-14 (INFO-0709) Lignes directrices pour les hôpitaux communautaires pour le traitement des victimes d'accident radiologique*.

2.0 PORTÉE

Les victimes d'accident peuvent subir trois différents types de blessures par rapport à l'irradiation ou à la contamination radioactive :

- Le premier type de victime, avec ou sans traumatisme, a été irradié accidentellement par des rayons X ou des rayons gamma sur le corps entier ou à des endroits précis, comme les extrémités. Puisqu'il n'y a pas sur le corps ou près de celui-ci de matières radioactives, aucune précaution spéciale n'est requise pour protéger le personnel traitant ou le personnel d'urgence de l'hôpital.

- Le deuxième type de victime, avec ou sans traumatisme, fait l'objet ou semble faire l'objet de contamination radioactive dans une blessure, au corps entier ou sur la peau. Sauf si les instruments de mesure de la contamination radioactive indiquent le contraire, il est prudent de supposer que ces victimes sont contaminées. Le personnel traitant et le personnel d'urgence de l'hôpital doivent donc observer les précautions élémentaires et les principes de traitement énoncés dans le présent document.

- Le troisième type de victime, avec ou sans traumatisme, croit qu'il a été exposé ou contaminé, sans toutefois l'avoir été réellement. La façon de traiter cette personne est aussi importante, parce que le personnel traitant et le personnel hospitalier devront s'occuper immédiatement du choc psychologique que celle-ci a subi. Dans certains cas, du counselling et un soutien psychologique prolongé seront nécessaires tant pour la victime de l'accident que pour sa famille immédiate.

Les présentes lignes directrices sont destinées aux hôpitaux locaux, notamment aux hôpitaux susceptibles de recevoir des victimes d'accidents industriels mineurs[1] qui peuvent avoir été contaminées par des matières radioactives. Des exemples d'accidents radiologiques mineurs incluent les conducteurs de véhicules (pour le transport des matières radioactives) qui ont des accidents de la route causant des blessures personnelles et du dommage aux colis ou aux contenants de substances radioactives, ainsi que les technologues (dans une installation de recherche, une installation commerciale ou un laboratoire d'université) qui sont victimes de brûlures, de coupures ou de perforations avec des matières et du matériel contenant des substances radioactives.

D'autres exemples concrets incluent l'exposition des mains aux sources de radiographie, l'éclaboussement de liquides radioactifs dans les yeux, l'inhalation de substances radioactives durant un incendie ou des surexpositions aux stérilisateurs.

Aucun conseil n'est fourni ni sur les premiers soins à dispenser immédiatement sur les lieux de l'accident, ni sur le traitement (donné à un hôpital tertiaire) du syndrome d'irradiation aiguë[1] et des graves traumatismes connexes.

---

1 Le présent document n'aborde pas les accidents majeurs d'irradiation qui découlent des accidents survenus dans les centrales nucléaires, parce que le service public d'énergie électrique a déjà établi des plans d'urgence et des procédures; il a aussi pris des arrangements avec les hôpitaux locaux pour le traitement des victimes contaminées par suite d'un grave accident de réacteur. Le présent document ne traite pas non plus les calamités, comme la guerre nucléaire.

3.0 SYNTHÈSE

3.1 Généralités

Les radio-isotopes et les rayonnements ionisants jouent de nombreux rôles bénéfiques dans la société moderne, y compris le diagnostic et le traitement des maladies, la production d'électricité, ainsi qu'une foule d'autres applications scientifiques, commerciales et industrielles. Toutefois, plus il y aura d'utilisations créées pour les radio-isotopes et de gens qui travaillent dans l'industrie nucléaire, plus les possibilités d'incidents et de blessures seront grandes.

En comparaison d'autres types d'incidents, les incidents dangereux liés aux rayonnements ionisants se produisent très rarement. Toutefois, un hôpital local peut être appelé à traiter ce genre de victimes. Aussi, est-il important que tous les hôpitaux établissent des plans pour traiter ces situations d'urgence, qu'ils rédigent des procédures d'urgence et qu'ils les exercent périodiquement.

3.2 Traitement des victimes d'accident radiologique

Le plus important est de traiter les graves traumatismes physiques en tenant compte des trois principaux aspects du traitement d'urgence. Les voies respiratoires, la respiration et la circulation doivent recevoir la plus grande attention avant d'entreprendre tout soin médical ou toute décontamination. Cependant, le patient doit être décontaminé le plus tôt possible après que son état est stable.

Dans la plupart des types de scénarios d'accident radiologique que visent les présentes lignes directrices, les effets des rayonnements ne seront pas discernables ni au moment de l'admission du patient, ni dans les premiers jours qui suivent. Les effets des blessures dues aux rayonnements peuvent ensuite se manifester après un certain temps suivant la dose reçue. Sauf pour l'enlèvement des radionucléides, il n'existe aucun traitement qui puisse interrompre l'évolution de cette blessure. Par conséquent, il faut traiter les symptômes et s'occuper des séquelles du dommage causé par les rayonnements (p. ex. l'infection résultant de graves brûlures à la peau).

3.3 Dangers pour la santé posés par les victimes d'accident radiologique

Les victimes d'accident radiologique peuvent subir de graves blessures dues aux rayonnements, mais ces dernières posent très rarement des risques pour les personnes qui dispensent des soins à ces patients. Par exemple, la plus forte dose absorbée enregistrée (aux États-Unis) subie par un membre du corps médical traitant des patients qui ont été victimes d'un accident survenu à un réacteur commercial a été de 0,14 mSv (1), ce qui est moins qu'une radiographie abdominale (13).

Pour les types d'accidents radiologiques que couvrent les présentes lignes directrices, les blessures dues aux rayonnements ionisants présenteront rarement un danger de mort pour les victimes et ne poseront aucun danger clinique pour la santé du personnel traitant ou du personnel d'urgence de l'hôpital. Toutefois, les employés traitants devraient faire attention de ne pas se contaminer eux-mêmes, de ne pas contaminer d'autres personnes et le milieu environnant. Par mesure de précaution, le personnel traitant dont la grossesse a été confirmée ne devrait pas s'occuper des victimes d'accident radiologique.

3.4 Importance de la planification préalable

Les hôpitaux qui se sont engagés à accepter des victimes d'accident radiologique devraient planifier et se préparer assez longtemps d'avance afin de recevoir ces patients et de leur dispenser des soins. Ces hôpitaux trouveront utile de vérifier les types d'accidents radiologiques possibles dans le secteur desservi par l'hôpital.

Un plan d'urgence radiologique documenté est un élément essentiel de la planification et des préparatifs pour pouvoir s'occuper des victimes d'accident radiologique. Le plan d'urgence d'un hôpital pour traiter les accidents radiologiques doit préciser l'organisation, les rapports hiérarchiques et les responsabilités de tous les groupes et personnes concernés, décrire les installations, le matériel, les contrôles des expositions et les principes de traitement à utiliser, ainsi qu'indiquer précisément les besoins en formation du personnel hospitalier. Des arrangements et des accords préalables devraient être conclus, si possible, avec d'autres hôpitaux, médecins, services d'ambulances, polices locales et services d'incendie, afin d'obtenir l'aide nécessaire.

3.5 Contrôles des expositions radiologiques

Les victimes d'accidents radiologiques qui ont été seulement irradiées par une source scellée de rayonnement (ou exposées à des rayons X) ne sont pas contaminées par des matières radioactives. Parce que ces personnes irradiées ne sont pas des sources d'exposition aux rayonnements pour le personnel traitant, elles peuvent être traitées comme tous les autres patients.

Sans un contaminamètre approprié, il est impossible de déterminer si une victime exposée à de la matière radioactive non fixée est contaminée ou non. Par conséquent, il est prudent de supposer que ces victimes sont contaminées et prudent que le personnel traitant et le personnel d'urgence de l'hôpital observent des précautions spéciales et des principes de traitement. Ces précautions visent à fournir des contrôles des expositions radiologiques pour réduire ou éliminer les doses de rayonnement que reçoivent les patients et le personnel hospitalier. Pour ce faire, il faut empêcher le transfert de la contamination au personnel traitant ou au personnel d'urgence, et ensuite à d'autres secteurs de l'hôpital. Plusieurs principes élémentaires, comme le confinement (c'est-à-dire l'utilisation d'une zone de traitement et de décontamination radiologique), un contrôle pour empêcher la dispersion de la contamination (p. ex. la mise à l'écart des articles portés par la victime et d'autres objets qui ont été en contact avec le patient ou ses vêtements), l'utilisation de vêtements protecteurs, le contrôle de l'accès à la zone et des déplacements du personnel (assuré par la sécurité de l'hôpital), et la surveillance radiologique permettra de bien protéger le personnel hospitalier qui s'occupe de l'admission et du traitement des victimes d'accident contaminées par du matériel radioactif. D'autres directives sur les contrôles de l'exposition et de la contamination sont fournies à l'annexe J.

4.0 ORGANISATION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS

Les hôpitaux qui se sont engagés à recevoir des victimes d'accident radiologique doivent d'abord mettre sur pied une organisation adéquate. Cette organisation doit s'appuyer sur une infrastructure appropriée pour assurer un programme efficace et convenable de gestion des accidents radiologiques. Il est primordial que la haute direction de l'hôpital montre son engagement à mettre sur pied un tel programme. À cette fin, il faut :

- documenter officiellement son engagement dans une politique interne;
- désigner le personnel clé et déléguer suffisamment de pouvoirs;
- établir les règles et les procédures appropriées à suivre durant une urgence radiologique;
- former le personnel traitant et le personnel d'urgence désignés de l'hôpital pour une urgence radiologique[2];

2 La direction de l'hôpital doit non seulement s'assurer que les groupes sont formés pour exercer leurs fonctions, mais aussi que leurs fonctions et leur charge de travail correspondent à leur formation et à leurs capacités. De plus, il faut songer à prévoir des remplaçants ou des suppléants au cas où ces personnes ou ces groupes ne seraient pas disponibles ou seraient indisposés durant une urgence.

- fournir des ressources internes pour les installations et le matériel dans le cas d'une urgence radiologique;
- maintenir la capacité et l'état de préparation du plan d'urgence, en faisant des répétitions annuelles et des exercices périodiques du plan d'urgence radiologique, de préférence avec les ministères ou les organismes provinciaux appropriés;
- prendre les dispositions requises avec les organismes externes qui peuvent fournir de l'aide durant une urgence radiologique; et
- effectuer périodiquement un examen objectif et indépendant du plan d'urgence radiologique de l'hôpital.

La taille et la nature de l'organisation d'urgence précisée dans le plan d'urgence radiologique varient d'un hôpital à l'autre, suivant les types de services et d'installations qui sont disponibles dans celui-ci. Dans la plupart des hôpitaux, l'organisation d'urgence radiologique devrait faire partie intégrante de l'organisation générale en cas de sinistre. (Dans le cas spécial des très grands hôpitaux dotés d'installations de soins tertiaires, il peut être possible de former un groupe distinct en cas de sinistre qui s'occupe seulement des accidents radiologiques (c'est-à-dire un Comité de coordination d'urgence radiologique).

Dans les petits hôpitaux, l'organisation d'urgence radiologique peut consister en un groupe beaucoup plus restreint, composé de représentants du personnel infirmier, de médecins d'urgence et d'une personne formée en radioprotection (comme un technologue de médecine nucléaire ou un technicien en radiologie).

5.0 PERSONNEL

Pour assurer un programme approprié et efficace de gestion d'une urgence radiologique, l'hôpital doit déterminer les groupes (ou les personnes) nécessaires pour exécuter les diverses fonctions et tâches indiquées dans le plan d'urgence radiologique, à partir de sa mise en application jusqu'à ce qu'on déclare que l'urgence est terminée.

Il est important que chaque personne ou groupe qui participe à la mise en application d'un plan d'urgence radiologique connaisse ses fonctions précises et les rôles des autres participants. Un exemple des rôles, fonctions et responsabilités d'une équipe d'urgence radiologique d'un hôpital est donné ci-dessous.

UNE ÉQUIPE D'URGENCE RADIOLOGIQUE doit être désignée d'avance et dirigée par la personne la plus qualifiée qui est renseignée sur ces procédures. (Si le temps le permet, l'équipe d'urgence doit être rassemblée pour une séance d'information avant l'arrivée des victimes d'accident radiologique). Dans l'équipe d'urgence radiologique, il faut prédéterminer des rapports hiérarchiques et des responsabilités individuelles, afin d'assurer la mise en application efficace de ces procédures. L'équipe doit être composée, entre autres, des personnes suivantes :

- L'INFIRMIER D'URGENCE responsable, ou son suppléant, détermine le nombre de personnes qui nécessitent des soins, la nature de la blessure ou de la maladie, le degré et le type de contamination radioactive, et l'heure prévue de l'arrivée à l'hôpital. L'infirmier d'urgence vérifie d'abord l'appel et affecte le nombre approprié d'infirmiers diplômés à la zone de traitement, d'après une évaluation de la situation. L'infirmier d'urgence avisera aussi le superviseur du personnel infirmier.

- LE TÉLÉPHONISTE/STANDARDISTE annoncera le code de mise en application du plan d'urgence radiologique sur avis de l'infirmier d'urgence responsable. Le téléphoniste est aussi chargé d'aviser les membres de l'équipe d'urgence radiologique (c'est-à-dire les médecins, le personnel d'entretien, de sécurité et de nettoyage). Toutes les demandes de renseignements reçues par l'intermédiaire du standard téléphonique doivent être renvoyées au groupe approprié.

- L'INFIRMIER DES APPROVISIONNEMENTS, ou son suppléant, prépare la zone de traitement et de décontamination radiologique.

- LE MÉDECIN D'URGENCE, ou son suppléant, s'occupe du traitement et de décontamination de la victime. Il doit réassurer continuellement le patient en ce qui concerne l'exposition aux rayonnements et les soins dispensés.

- LES INFIRMIERS DU DÉPARTEMENT D'URGENCE aident à la décontamination et au traitement du patient. Un infirmier doit circuler dans la zone tampon adjacente pour répondre aux besoins de la zone de traitement et de décontamination radiologique, ainsi que coordonner les fournitures qui arrivent et les services externes. Ces infirmiers doivent bien connaître le plan d'urgence.

- L'AGENT DE LA RADIOPROTECTION (le responsable de la radioprotection, un physicien médical, un technologue en médecine nucléaire, un technicien en radiologie ou le personnel hospitalier le plus pertinent) contrôle les patients, le personnel, ainsi que le matériel qui sort de la zone de décontamination et de traitement en matière d'irradiation. L'agent de la radioprotection est aussi chargé des instruments de mesure des rayonnements, du contrôle de l'exposition et de la contamination, et de la décontamination.

- LA SÉCURITÉ DE L'HÔPITAL fait sortir de la zone de traitement et de décontamination radiologique toutes les personnes non essentielles et fait évacuer les voies d'accès. La sécurité est chargée de maintenir une zone d'exclusion près des victimes d'accident radiologique sous la direction du personnel du département d'urgence et de l'agent de la radioprotection. De plus, l'ambulance ne doit pas être utilisée avant d'avoir été contrôlée et décontaminée.

- UN ADMINISTRATEUR SUPÉRIEUR DE L'HÔPITAL s'assure que toutes les ressources nécessaires, y compris une liste à jour des numéros de téléphone du personnel d'urgence, sont disponibles pour mettre en application les procédures d'urgence radiologique. L'administrateur doit aussi pouvoir répondre à toutes les demandes de renseignements concernant l'incident et examiner toutes les déclarations avant qu'elles ne soient communiquées au public.

- D'autres SPÉCIALISTES DE SOUTIEN MÉDICAL (c'est-à-dire des techniciens de laboratoire et de radiologie) demeurent prêts et fournissent des services, au besoin.

6.0 INSTALLATIONS

Pour les types de victimes d'accident radiologique visés par les présentes lignes directrices, il n'est pas nécessaire que l'hôpital réserve une zone spécifique de traitement et de décontamination radiologique aux seules fins de l'admission et du traitement des victimes d'accident radiologique. Toutefois, l'hôpital doit déterminer un secteur des zones d'admission et de traitement qui peut être transformé en zone de traitement et de décontamination radiologique. (L'annexe D et le tableau 1 donnent un exemple de la préparation et de l'aménagement d'une zone de traitement et de décontamination radiologique).

Lorsqu'une victime d'accident radiologique arrive à l'hôpital, il est important que le personnel hospitalier détermine la gravité des blessures non radiologiques que celle-ci a subies. Si les blessures représentent un danger de mort et si la zone de traitement et de décontamination radiologique n'est pas encore aménagée, le patient doit alors être traité immédiatement suivant des «précautions universelles» (procédures de contrôle semblables à celles utilisées pour les cas aseptiques d'opération chirurgicale, et pour les patients gardés en isolation complète), conjointement aux principes de traitement indiqués à l'annexe E. Les mesures de décontamination et de contrôle des rayonnements sont prises après que les procédures médicales de survie sont terminées.

Si les blessures ne présentent pas un danger de mort, le traitement d'un patient jugé ou supposé être contaminé doit être retardé jusqu'à ce que la zone de traitement et de décontamination radiologique soit aménagée.

Des installations spéciales pour l'entreposage temporaire des vêtements de la victime et du personnel hospitalier qui sont contaminés par les rayonnements ne sont pas nécessaires. Ces articles de vêtement peuvent être rangés dans une petite armoire ou une salle qui peut être verrouillée.

7.0 MATÉRIEL

7.1 Vêtements protecteurs

Pour les types de victimes d'accident radiologique visés par les présentes lignes directrices, il convient de noter que les vêtements d'hôpital (les uniformes, les jaquettes et les vêtements de chirurgie, les gants en latex) qui sont portés normalement par le personnel traitant et le personnel d'urgence fourniront une protection suffisante contre la contamination radioactive. Bien que l'inhalation et l'ingestion de radionucléides ne soient pas une importante voie critique d'exposition, le personnel traitant et le personnel d'urgence de l'hôpital doivent porter des masques de chirurgie.

Si les vêtements d'hôpital portés par le personnel traitant et le personnel d'urgence sont contaminés, quelques précautions élémentaires suivies durant l'enlèvement des vêtements (voir l'annexe J) empêcheront le transfert de la contamination à la peau (ainsi qu'à d'autres secteurs de l'hôpital). Même si l'on ne craint pas un recontamination, il est sage de suivre les mêmes précautions pour empêcher la dispersion accidentelle de la contamination à d'autres secteurs de l'hôpital.

7.2 Approvisionnements

La plupart, sinon la totalité, des articles nécessaires pour s'occuper d'une victime d'accident radiologique consistent en des fournitures ordinaires qui se trouvent dans un hôpital. La liste de fournitures suggérée (donnée à l'annexe I) contient des articles recommandés pour la zone de traitement et de décontamination radiologique.

7.3 Instruments de mesure des rayonnements

Pour les types de scénarios d'irradiation précisés dans le présent document, les instruments de détection des rayonnements[3] jouent un rôle utile. Ces instruments (comme les contaminamètres) ont principalement pour objet d'aider à :

- déterminer et prévenir la dispersion de la contamination à d'autres secteurs de l'hôpital;
- surveiller l'efficacité de la décontamination de la peau[4]; et
- pouvoir déterminer ensuite les doses à la peau et aux organes que les victimes ont reçues.

Les hôpitaux dotés de départements de médecine nucléaire ou de radiologie sont susceptibles de posséder des instruments portatifs de détection des rayonnements et une liste des personnes-ressources qui sont formées pour utiliser les instruments de mesure des rayonnements. Si des contaminamètres sont disponibles, ils devraient aussi être utilisés pour contrôler les victimes d'accident radiologique. Dans les cas où les patients souffrent de blessures qui présentent un danger de mort, ces mesures doivent être retardées jusqu'à ce que les soins médicaux d'urgence aient été dispensés.

Idéalement, les mesures des rayonnements devraient être prises par des personnes formées pour utiliser ces instruments en s'assurant qu'ils sont bien étalonnés. Les employés qui prennent des mesures radiologiques doivent tenir compte du type de radio-isotopes en cause, ainsi que de leurs propriétés chimiques et physiques. Si du personnel formé n'est pas disponible, les infirmiers, le personnel technique et les préposés au nettoyage devraient être encouragés à apprendre à se servir des contaminamètres. Il est possible d'obtenir des conseils en matière d'urgence en s'adressant à l'agent de service en cas d'urgence de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (613-995-0479).

---

3 Un compteur Geiger à fenêtre fine répondra aux besoins indiqués dans le présent document et il est possible de l'acheter dans le commerce pour environ 800 $. Les hôpitaux qui ne sont pas munis de ces instruments devraient prendre des dispositions avec d'autres hôpitaux ou d'autres organismes locaux (comme les universités) pour que soient prises ces mesures.

4 Il est possible de procéder à la décontamination des patients sans instruments de mesure des rayonnements en enlevant leurs vêtements et en leur faisant prendre une douche, après le traitement des blessures. Les blessures ouvertes sont décontaminées selon des procédures de nettoyage normalement acceptées, suivies d'une irrigation prolongée de la blessure.

8.0 PROCÉDURES

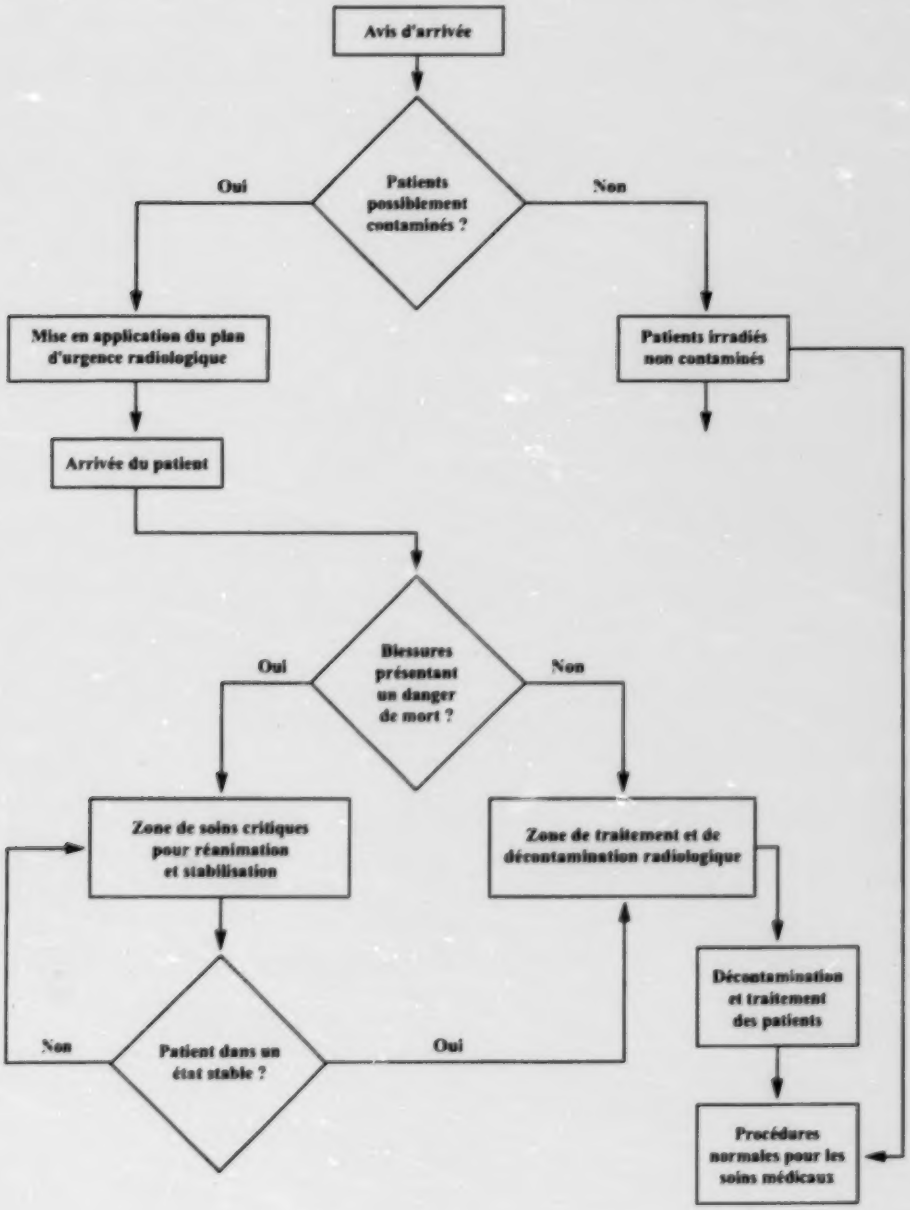
Les procédures (des procédures écrites) font partie intégrante du plan d'urgence d'un hôpital pour la gestion d'un accident radiologique. Elles peuvent être distinctes du plan général en cas de sinistre de l'hôpital, ou combinées avec celui-ci. Dans les deux cas, chaque hôpital doit préparer ces procédures après que des discussions ont été tenues entre son personnel d'urgence et l'agent de la radioprotection. L'hôpital doit aussi se prévaloir des compétences techniques et des services de divers membres du personnel hospitalier, tels les physiciens médicaux, les technologues de médecine nucléaire, les techniciens en radiologie, etc., durant la préparation de ces procédures. (Dans les plus grands hôpitaux, il est suggéré que ces discussions incluent des représentants des comités permanents pertinents, tels le comité de coordination des urgences, le comité de radioprotection, ainsi que le comité de santé et de sécurité).

Il est essentiel que ces procédures soient compatibles avec les autres procédures d'urgence de l'hôpital, et conformes à celles-ci, et qu'elles traitent toutes les fonctions dont il faut s'acquitter durant une urgence radiologique. Peu importe la personne désignée pour rédiger les procédures sur la gestion des accidents radiologiques, il est important que chaque groupe concerné examine indépendamment les procédures d'urgence. Chacun des membres du personnel hospitalier qui participe à l'exécution des procédures d'urgence doit être formé pour remplir ses fonctions et des exercices périodiques doivent avoir lieu chaque année (de préférence avec les représentants des gouvernements, de l'industrie ou des universités), afin de permettre aux employés de maintenir leur formation et de demeurer prêts.

Finalement, il est important qu'une personne ou un groupe soit désigné pour mettre à jour et maintenir les procédures d'urgence radiologique de l'hôpital. Il sera ainsi possible de s'assurer, conformément à de bonnes pratiques d'assurance de la qualité, que ces procédures sont périodiquement examinées, révisées, mises à jour et distribuées à tous les groupes qui s'occupent des urgences radiologiques.

PARTIE II - PRINCIPES DE TRAITEMENT

A. Schéma fonctionnel des procédures pour les interventions d'urgence radiologique dans les hôpitaux locaux



B. Précautions générales

1. Il est très peu probable que la contamination radioactive demeurée sur le patient présente un danger clinique pour la santé du personnel traitant et du personnel d'urgence de l'hôpital.

2. Les vêtements d'hôpital (uniformes, vêtements de chirurgie, jaquettes, gants en latex) fourniront une protection suffisante contre la contamination radioactive.

3. Recouvrir le blessé contaminé d'une couverture empêchera le transfert accidentel de la contamination durant le déplacement du patient de l'ambulance à la zone de traitement et de décontamination radiologique.

4. Tous les articles avec lesquels le patient entre en contact doivent être considérés comme contaminés.

5. Le personnel traitant et le personnel hospitalier qui ont contaminé par inadvertance la peau de leurs mains (ou d'autres parties de leur corps) doivent laver les zones contaminées avec de l'eau et du savon pour enlever la contamination. L'eau chaude ne doit pas être utilisée pour décontaminer la peau.

6. Les effets personnels et les vêtements du patient contaminé doivent être séparés des vêtements et des autres objets de l'hôpital qui sont utilisés pour dispenser des soins à la personne irradiée. Ces articles doivent être mis dans des sacs en plastique et rangés en sûreté, jusqu'à leur élimination.

7. Par mesure de précaution, le personnel traitant et le personnel d'urgence dont la grossesse a été confirmée ne devraient pas s'occuper de patients contaminés par des matières radioactives.

C. Admission des victimes d'accident radiologique

1. L'hôpital est avisé de l'arrivée immédiate ou imminente de victimes d'accident radiologique. L'hôpital obtient l'information disponible sur le nombre de blessés, leur état de santé ainsi que le degré et le type de contamination.

2. Le plan d'urgence radiologique de l'hôpital est mis en application, le personnel concerné est avisé et la zone de traitement et de décontamination radiologique est aménagée.

3. À l'arrivée des victimes, le personnel hospitalier détermine la gravité des blessures subies.

4. Si les blessures présentent un danger de mort et si la zone de traitement et de décontamination radiologique n'est pas disponible, le ou les patients doivent être traités immédiatement suivant des «précautions universelles» conjointement avec les principes de traitement indiqués à l'annexe E.

5. Si les blessures ne présentent pas un danger de mort, le traitement du patient doit être retardé jusqu'à ce que la zone de traitement et de décontamination radiologique soit aménagée (voir l'annexe D).

6. Les vêtements du patient doivent être enlevés le plus tôt possible.

7. Si les blessures ne sont pas graves et si le patient peut se déplacer, ce dernier doit prendre une douche pour se décontaminer.

D. Préparation d'une zone de traitement et de décontamination radiologique

1. Aménager la zone de traitement et de décontamination radiologique (voir le tableau 1), au moyen de cordons, de bandes de ruban, de cones de circulation et de panneaux d'avertissement, afin de démarquer la zone dont l'accès est interdit aux passants et au personnel hospitalier qui ne s'occupe pas de l'admission et du traitement des victimes d'accident radiologique.

2. S'assurer que le matériel et les fournitures appropriés (voir l'annexe I) sont disponibles dans la zone de traitement et de décontamination radiologique.

3. Aider le personnel hospitalier à revêtir les vêtements d'hôpital (les uniformes, les vêtements de chirurgie, les jaquettes, les gants en latex).

4. Enlever tout le matériel et toutes les fournitures non essentiels de la zone de traitement et de décontamination radiologique. Si leur enlèvement est impossible, recouvrir ces articles pour empêcher qu'ils soient contaminés.

5. Recouvrir le plancher de la zone de traitement et de décontamination radiologique avec du papier ou du plastique antidérapant. Nota : Ce n'est pas une mesure essentielle, puisque les planchers non poreux sont faciles à nettoyer.

6. Placer une bande de ruban ou une barrière à enjamber à l'entrée de la zone de traitement et de décontamination radiologique pour délimiter le «secteur contaminé» par rapport au «secteur non contaminé».

7. Faire sortir tout le personnel non essentiel de la zone de traitement et de décontamination radiologique avant l'arrivée des victimes d'irradiation.

8. Pour empêcher le transfert accidentel de la contamination, des agents de sécurité peuvent être placés à des points précis pour contrôler l'accès du personnel à cette zone.

9. Suivre les précautions élémentaires indiquées à l'annexe B.

10. Si des contaminamètres sont disponibles, contrôler le personnel et le matériel qui sortent de la zone de traitement et de décontamination radiologique. Sinon, les vêtements d'hôpital (uniformes, vêtements de chirurgie, jaquettes) doivent être lavés (suivant les procédures normales), et le matériel et l'équipement doivent être mis de côté pour que des organismes externes les contrôlent ultérieurement.

E. Principes de traitement dans les situations qui présentent un danger de mort

1. Dans une situation de danger de mort, les soins médicaux ont préséance sur tous les autres points à considérer, y compris la décontamination.

2. Le plus important est de traiter les graves traumatismes physiques en tenant compte des trois principaux aspects du traitement d'urgence. Les voies respiratoires, la respiration et la circulation doivent recevoir la plus grande attention avant d'entreprendre tout soin médical ou toute décontamination.

3. Si la zone de traitement et de décontamination radiologique n'est pas disponible, le patient doit être traité immédiatement suivant des «précautions universelles».

4. Enlever les vêtements, suivant les procédures normales, et les mettre dans des sacs en plastique pour ensuite les contrôler, les décontaminer ou les éliminer (au besoin).

5. Après que l'état du patient est devenu stable, transférer celui-ci à la zone de traitement et de décontamination radiologique et décontaminer le patient, suivant les principes indiqués à l'annexe H.

F. Principes de traitement dans les situations qui ne présentent pas de danger de mort

1. Si les blessures ne présentent pas de danger de mort, l'admission du patient à l'hôpital doit être retardée jusqu'à ce que la zone de traitement et de décontamination radiologique soit aménagée (voir l'annexe D). Les vêtements du patient doivent être enlevés le plus tôt possible.

2. Le traitement des blessures ou des brûlures graves doit être prioritaire, s'il ne s'agit pas d'une situation de danger de mort.

3. Le traitement des brûlures ou des blessures contaminées devient la priorité suivante (voir l'annexe G).

4. La décontamination du patient peut commencer seulement après que les brûlures ou les blessures ouvertes sont pansées, suivant les principes indiqués à l'annexe H.

5. Si les blessures ne sont pas graves et si le patient peut se déplacer, ce dernier doit prendre une douche pour se décontaminer.

G. Traitement des brûlures et des blessures contaminées

1. Après que les soins sont terminés dans les situations de danger de mort, le traitement des brûlures et des blessures contaminées doit être prioritaire.

2. Le traitement de la peau intacte contaminée (c'est-à-dire la décontamination du patient) peut commencer seulement après que les brûlures et les blessures ouvertes sont pansées.

3. Les brûlures et les blessures contaminées doivent être nettoyées et irriguées pour enlever la contamination et pour prévenir l'infection subséquente. L'irrigation peut être effectuée conformément aux procédures normales suivies dans les salles d'urgence. L'eau d'irrigation peut être jetée dans les éviers, puisqu'il n'y a aucun danger radiologique en raison de la dilution.

4. Si des instruments de mesure des rayonnements ne sont pas disponibles, la blessure doit être irriguée durant environ quinze minutes au moyen d'une solution saline stérilisée normale en utilisant les méthodes habituelles. Finalement, un tampon de coton appliqué à la blessure avant de la fermer peut permettre ensuite d'obtenir une estimation indirecte (et approximative) de la contamination résiduelle. Les tampons de coton et les gazes utilisés doivent être mis de côté dans un contenant propre.

5. Si des instruments de mesure des rayonnements sont disponibles, ils doivent être utilisés pour déceler la contamination résiduelle. Une irrigation et un contrôle répétés permettent d'obtenir une certaine mesure du progrès de la décontamination. Utiliser un formulaire de rapport médical (voir le tableau 2) pour noter l'endroit des blessures, la contamination et les niveaux de contamination connexes.

6. Si la brûlure ou la blessure est grandement contaminée par des matières radioactives et si l'on craint que la blessure n'ait pas été décontaminée de façon satisfaisante, cette dernière peut être laissée ouverte et le patient peut être transféré à un autre hôpital où une décontamination complète peut être effectuée.

7. Rassembler et séparer tous les vêtements et tout le matériel contaminés, les mettre dans des sacs en plastique et les ranger en sécurité pour pouvoir les contrôler ou les éliminer ultérieurement.

8. Les procédures normales de nettoyage des hôpitaux peuvent être utilisées à la fin de l'urgence, suivies d'un contrôle radiologique pour vérifier l'efficacité des travaux de nettoyage.

H. Principes de décontamination des patients

1. La décontamination de la peau doit commencer seulement après qu'on a atténué l'état de danger de mort créé par les traumatismes. Les vêtements d'hôpital (uniformes, vêtements et masques de chirurgie, jaquettes et gants en latex) fourniront une protection suffisante contre la contamination radioactive.

2. Sauf s'il y a urgence pour soigner une blessure, la décontamination est effectuée dans l'ordre suivant : i) la tête, le visage et les mains (pour prévenir la contamination interne); ii) les blessures et la peau adjacente; iii) d'autres parties de la peau.

3. La décontamination doit être effectuée à partir des plus hauts niveaux de contamination (si connus) à l'extérieur de la blessure jusqu'aux plus faibles niveaux.

4. L'enlèvement des vêtements et des chaussures permettra probablement d'enlever la plus grande partie de la contamination. Si les blessures ne présentent pas de danger de mort et si le patient peut se déplacer, ce dernier doit prendre une douche pour se décontaminer.

5. Rassembler et séparer tous les vêtements et tout le matériel contaminés, les mettre dans des sacs en plastique, étiqueter les sacs et les ranger en sécurité pour pouvoir les contrôler et les éliminer ultérieurement.

6. Dans les cas où la peau est intacte, il est possible d'utiliser les méthodes de décontamination à sec (comme l'utilisation de ruban adhésif pour enlever les particules de matière restées sur la peau. Les décontaminants liquides (les détersifs ou d'autres agents chimiques doux qui facilitent l'enlèvement des particules) sont aussi appropriés pour la décontamination de la peau intacte, mais ils peuvent ne pas toujours convenir au nettoyage des blessures ou à l'irrigation des orifices du corps. L'eau chaude ne doit pas être utilisée pour décontaminer la peau.

7. Habituellement, la première tentative de décontamination est la plus efficace, c'est-à-dire que la plus grande partie de la matière radioactive est enlevée à la première étape de décontamination. La décontamination continue peut se révéler de moins en moins efficace. À un certain point, il faut accepter une certaine contamination résiduelle, ou commencer à utiliser des décontaminants plus puissants. Éviter d'écorcher la peau.

8. Si des contaminamètres sont disponibles, effectuer un contrôle périodique pour mesurer le progrès de la décontamination.

9. Prendre, si possible, avec des tampons des prélèvements dans les narines, les oreilles, la bouche et d'autres orifices pour mesurer la radioactivité. Si l'on redoute l'inhalation, il faut prélever des échantillons de mucus nasal et d'expectoration.

10. La décontamination doit être effectuée soigneusement pour empêcher le transfert de la contamination du patient au personnel traitant et au personnel d'urgence, ainsi qu'à d'autres secteurs de l'hôpital.

11. Si l'on redoute une grave contamination interne, le patient doit être renvoyé à un centre tertiaire. Si les compétences sont disponibles, les traitements suivants doivent être effectués avant le renvoi du patient : un lavage gastrique pour toute ingestion aiguë (comme un empoisonnement); l'iodure ou le perchlorate pour l'inhalation ou l'ingestion de radio-iode; la diurèse des liquides pour l'ingestion de phosphate, et Gaviscon pour les isotopes métalliques.

I. Matériel et fournitures pour la préparation de la zone de traitement et de décontamination radiologique

1) Cordons, bandes de ruban, cones de circulation ou panneaux d'avertissement pour marquer les voies d'accès et les zones contrôlées.

2) Des affiches et des panneaux d'avertissement concernant les rayonnements.

3) Feuille de papier ou rouleau de plastique antidérapant de 2 sur 4 pieds pour recouvrir le plancher (facultatif).

4) Ouate.

5) Rouleau de papier-cache adhésif de 2 pouces de largeur.

6) Poubelles recouvertes de sacs de plastique.

7) Sacs de plastique.

8) Étiquettes pour indiquer le contenu du matériel et des échantillons.

9) Dosimètres (si disponibles).

10) Tabliers de plastique ou de caoutchouc.

11) L'un des éléments suivants : hypochlorite de sodium (agent javellisant), solution d'iode povidone ou autre savon de chirurgie, brosse à récurer souple, détersif en poudre, peroxyde d'hydrogène à 3 %, shampooing ou solution de bétadine (Nota : provenant des stocks de l'hôpital).

12) Contaminamètre (si disponible).

J. Contrôles de l'exposition et de la contamination

1. Couvrir la blessure, si possible, et recouvrir ensuite la victime contaminée d'une couverture pour empêcher le transfert accidentel de la contamination durant le déplacement du patient de l'ambulance à la zone de traitement et de décontamination radiologique.

2. Porter des vêtements d'hôpital (uniformes, vêtements et masques de chirurgie, jaquettes, gants en latex) pour assurer une protection contre la contamination radioactive.

3. Traiter le patient contaminé dans la zone de traitement et de décontamination radiologique, sauf si des interventions sont requises ailleurs en raison d'un danger de mort.

4. Enlever les vêtements et les effets personnels du patient contaminé, après que sont terminées les interventions en raison du danger de mort. Si les blessures ne sont pas graves et si le patient peut se déplacer, ce dernier doit prendre une douche pour se décontaminer.

5. Limiter le temps passé près du matériel ou des personnes contaminés.

6. S'éloigner le plus possible du matériel contaminé.

7. Séparer les déchets contaminés des autres déchets et les ranger en sécurité jusqu'à leur élimination.

8. Si des contaminamètres sont disponibles, effectuer des contrôles radiologiques périodiques.

9. Si des dosimètres sont disponibles, ils doivent être portés pour évaluer toute dose de rayonnement que reçoivent le personnel traitant et le personnel d'urgence de l'hôpital.

10. Le personnel traitant et le personnel d'urgence qui ont contaminé par inadvertance la peau de leurs mains (ou d'autres parties de leur corps) doivent laver les parties contaminées avec de l'eau et du savon pour enlever la contamination. L'eau chaude ne doit pas être utilisée pour décontaminer la peau.

11. Une fois l'urgence terminée, un contrôle radiologique doit être effectué dans les secteurs touchés de l'hôpital pour déceler une dispersion possible de la contamination radioactive et après le nettoyage de cette dernière.

12. Il faut nettoyer toute la contamination radioactive dès qu'elle est décelée, et effectuer ensuite un contrôle radiologique pour vérifier l'efficacité du nettoyage.

13. Par mesure de précaution, le personnel traitant et le personnel d'urgence dont la grossesse a été confirmée ne devraient pas s'occuper de patients contaminés par des matières radioactives.

K. Préposés à l'ambulance

1. Si un contaminamètre est disponible, l'agent de la radioprotection ou son suppléant doivent effectuer un contrôle radiologique des préposés à l'ambulance. Ces derniers recevront, au besoin, des instructions concernant leur décontamination.

2. Si un contaminamètre n'est pas disponible, les préposés à l'ambulance doivent se laver avec du savon et il faut leur fournir de nouveaux vêtements. Leurs vêtements doivent être mis dans un sac en plastique étiqueté, afin qu'on en fasse ensuite une évaluation radiologique et qu'on les décontamine éventuellement, si nécessaire.

3. L'ambulance doit être fermée à clef jusqu'à ce qu'elle soit contrôlée. Si nécessaire, il faut demander sur place un spécialiste des rayonnements pour la décontaminer.

Nota : En ce qui concerne la formation des préposés à l'ambulance, se reporter au Guide intitulé "Emergency Care", chapitre 17, section "Radiation Accidents", de H.D. Grant, R.H. Murray, Jr., and J.D. Bergeron.

LISTE DES RESSOURCES EXTERNES EN CAS D'URGENCE

1. **Commission canadienne de sureté nucléaire**

   Agent de service en cas d'urgence de la CCSN

   (613) 995-0479

   (24 heures)

L'agent de service en cas d'urgence de la CCSN fournit les premiers conseils techniques sur les mesures de sécurité à prendre immédiatement pour réduire au minimum les expositions, contrôler la dispersion de la contamination et évaluer les dangers radiologiques. Il fait fonction de coordinateur et assure la liaison avec d'autres organismes ou ministères, jusqu'à ce que l'agent responsable de la CCSN assume ses fonctions.

2. **Santé Canada**

   Agent de liaison médical à la CCSN

   (613) 954-6647 ou 941-3320

L'agent de liaison médicale à la CCSN offre des avis médicaux sur les expositions au rayonnement durant les heures normales d'affaires.

3. **Transports Canada**

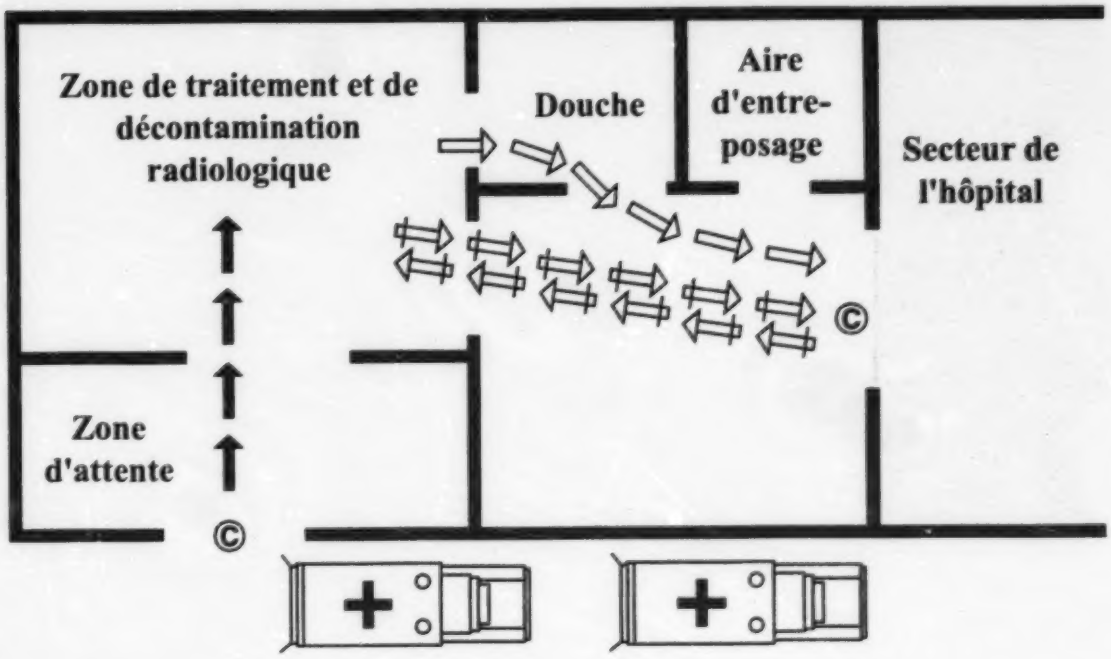
   CANUTEC

   (613) 996-6666 (24 heures)

   (appels à frais virés acceptés)

Le Centre canadien d'urgence transport (CANUTEC) est un organisme consultatif national bilingue qui a pour but d'aider le personnel d'intervention d'urgence à traiter tous les types d'accidents concernant des marchandises dangereuses. Il sert de centre de communications entre l'industrie, le personnel d'intervention d'urgence et les autres organismes et ministères gouvernementaux.

TABLEAU 1
Zone de traitement et de décontamination radiologique



Légende

Patient contaminé ➡
Patient décontaminé ⇨
Personnel traitant et personnel d'urgence de l'hôpital ⇔
Point de contrôle de l'accès et de contrôle radiologique ©

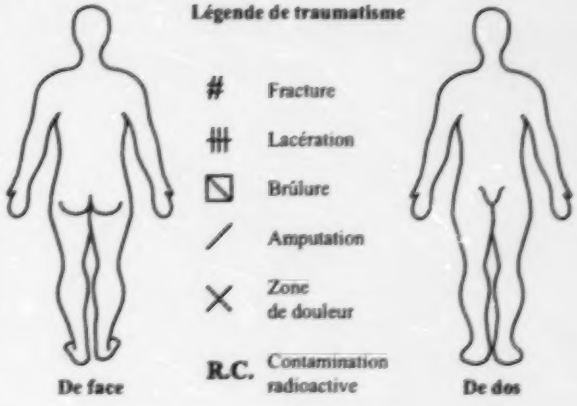
TABLEAU 2
Formulaire de rapport médical

Nom du patient : _____ Nom du médecin : _____

		Heure du constat	Nombre ou durée
Traumatisme	oui non		
Blessure / lacération *	oui non		
Brûlure *	oui non		
Fracture *	oui non		
Contamination radioactive *	oui non		
Nausée	oui non		
Vomissement	oui non		
Diarrhée	oui non		

Si oui, indiquer sur le schéma anatomique. *

Autre commentaires :



Détails de la contamination	Indiquer cpm, mR/h, mrad/h ou, µSv/h
Vêtements	
Peau	
Blessure	
Autre	

BIBLIOGRAPHIE

1. Mettler, F.A., Kelsey, C.A., Ricks, R.C. (eds): Medical Management of Radiation Accidents. CRC Press Inc., Boca Raton, Fl., 1990.

2. Ricks, R.C., Fry, S.A. (eds): The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness II - Clinical Experience and Follow-up since 1977, Elsevier, New York, 1990.

3. National Council on Radiation Protection and Measurements: Report No. 65, Management of Persons Accidentally Contaminated with Radionuclides. NCRP, Washington, 1980.

4. International Atomic Energy Agency: Safety Series 47, Manual on Early Medical Treatment of Possible Radiation Injury. IAEA, Vienna, 1978.

5. International Commission on Radiological Protection: Publication 28, The Principles and General Procedures for Handling Emergency and Accidental Exposures of Workers. Pergamon Press, Elmsford, New York, 1978.

6. International Atomic Energy Control Agency: Safety Series No. 88, Medical Handling of Accidentally Exposed Individuals. Unipub Publishing, August 1988.

7. American Medical Association: A Guide to the Hospital Management of Injuries Arising from exposure to or Involving Ionizing Radiation. Chicago, IL. 1984.

8. Enroute Hospital Preparation for Treatment of Radioactivity Contaminated Casualties, Ontario Hydro, Nuclear Generating Division, NGD-IR-03490-002, 1989.

9. Drum, D.E., Jankowski, C.B.: Radiation injury, in May, H.L. (ed.): Emergency Medicine, New York, John Wiley & sons, 1984.

10. Leonard, R.B., Ricks, R.C.: Emergency department radiation accident protocol. Ann Emerg. Med. 9:462-470, 1980.

11. Jankowski, C.B.: Radiation Emergency. Am. J. Nursing 1:90-97, January, 1982.

12. Hendee, W.R.: Radiation Emergencies and the Practicing Physician. Editorial. JAMA 258:677, 1987. (Entire issue)

13. UNSCEAR Report 2000: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations, 2000.

14. Hubner, K.F., Fray, S.A.: The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness. Elsevier North Holland, 1980.

15. Aldrich, J.E., Development of a Hospital Radiation Emergency Protocol, Can. Assoc. Radiol., Vol. 39, pp 137-139, 1988.

16. National Council on Radiation Protection and Measurements: Report No. 111, Developing Radiation Emergency Plans For Academic, Medical and Industrial Facilities, NCRP,1991.

17. GCM-14 (INFO-0709) : Lignes directrices pour les hôpitaux communautaires pour le traitement des victimes d'accident radiologique, Groupe de conseillers médicaux, Commission de contrôle de l'énergie atomique, 1999.

18. International Atomic Energy Agency: Safety Report Series #2, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries. IAEA 1998.

LECTURES SUGGÉRÉES

1. Conklin, J.J., Walter, R.I., Hirsch, E.F.: Current concepts in the management of radiation injuries and associated trauma. Surg. Gynecol. Obstet. 156:809-829, 1983.

2. Moore, P.H., Mettler, F.A.: Skin decontamination of commonly used medical radionuclides. J. Nucl. Med. 21:475-476, 1980.

3. Kusama, T., Itoh, S., Yoshizawa, Y.: Absorption of radionuclides through wounded skin. Health Physics 51:138-141, 1986.

4. International Atomic Energy Agency: The Radiological Accident in Goiania. Vienna, 1988.

5. International Atomic Energy Agency: What the General Practioner (M.D.) should know about Medical Handling of Overexposed Individuals, Vienna, 1986.

6. International Atomic Energy Agency: TECDOC-870, Assessment and treatment of external and internal radionuclide contamination. IAEA, 1996.

7. Guidebook for the treatment of accidental internal contamination, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 41(1), 1992.

MATÉRIEL AUDIO-VISUEL

1. Saenger, E.L., Andrews, G.A., Linneman, R.E. et al, Radiation Accident Preparedness: Medical and Managerial Aspects (Audio cassette and text). Science-thru-Media, Inc., New York, NY 10016 (212) 684-5366.

2. Drum, D.E., Jankowski, C.B., Radiation Accident Management (Slides, audio cassette and text). MEDCOM Products, Garden Grove, CA, 1984. (1-800-541-0253).

3. Ricks, R.C., Prehospital Management of Radiation Accidents (Videotape and text), prepared for Federal Emergency Management Agency, by Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, TN, 1984.

4. Ricks, R.C., Hospital Emergency Department Management of Radiation Accidents (Videotape and Text), prepared for Federal Emergency Management Agency, by Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, TN, 1984.

5. Emergency Education Network, National Emergency Training Centre, Emmitsburg (Beta and VHS format):

   - 12/17/86, "Handling the Radiation Accident Victim in the Hospital Emergency Department".

   - 7/12-13-89, "First Response to Transportation Emergencies Involving Radioactive Materials (2 day course).

REMERCIEMENTS

Tous les membres du Comité consultatif de la radioprotection

M.W. Lupien (conseiller scientifique)
M. Morgan (assistante administrative)

Le Comité consultatif de la radioprotection tient à remercier les personnes et organismes qui ont fourni des commentaires et suggestions durant la préparation de GCM-3. Ces remerciements ne signifient aucunement que ces personnes ou organisations endossent la version finale du document qui reflète les opinions du Comité seulement.

Members du groupe de travail 2 du GCM (GCM-3)

E. Callary
R.A. Copes
J.P. Goyette
M. W. Lupien

Tous les membres du Groupe des conseillers médicaux de la CCEA

MEMBRES DU GROUPE D'EXAMEN ET ORGANISATIONS (GCM-3)

R.K. Lo (Ontario Hydro)
D.E. Drum (Harvard Medical School)
C.B. Jankowski (Brigham and Women's Hospital)
P. Wise (Hôpital général d'Ottawa)
L'Association canadienne de radioprotection (ACRP)
L'Association canadienne de médecine nucléaire
L'organisation canadienne des physiciens médicaux (OCPM)

*GCM-3 a été revisé et accepté officiellement par l'association canadienne des médecins d'urgence (ACMU) en 1992.